

**Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
“Уральская государственная медицинская академия”
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии**

Литусов Н.В.

ИСТОРИЯ МИКРОБИОЛОГИИ

Иллюстрированное учебное пособие

**Екатеринбург
2012**

УДК 579

Рецензент: заведующий кафедрой инфекционных болезней ГБОУ ВПО “Уральская государственная медицинская академия” Минздрава России доктор медицинских наук профессор Борзунов В.М.

Литусов Н.В. История микробиологии. Иллюстрированное учебное пособие. – Екатеринбург: Изд-во УГМА, 2012. - 64 с.

В иллюстрированном учебном пособии приводятся данные о роли микробов в жизни человека, положении микробов в системе живых существ, задачах микробиологии, истории ее развития и основных научно-исследовательских учреждениях микробиологического профиля России.

Иллюстрированное учебное пособие предназначено для внеаудиторной подготовки студентов 2 курсов, обучающихся по специальностям 060101 (лечебное дело), 060103 (педиатрия), 060105 (медико-профилактическое дело), 060201 (стоматология) и 060301 (фармация), в процессе изучения материалов первого модуля дисциплин “Микробиология”, “Микробиология, вирусология” и “Иммунология”.

© УГМА, 2012

© Литусов Н.В.

Содержание

Мир микробов и его роль в жизни человека	4
Положение микробов в системе живых существ	4
Предмет и задачи медицинской микробиологии	8
Виды и разделы микробиологии	9
Связь микробиологии с другими науками	11
История микробиологии	12
Эвристический период	12
Морфологический период	17
Физиологический период	23
Иммунологический период	33
Молекулярно-генетический период	38
Вклад отечественных ученых в развитие микробиологии, вирусологии и иммунологии	39
Научно-исследовательские учреждения микробиологического профиля России	45
Вопросы для контроля усвоения материала	55
Тренировочные тесты	56
Список литературы	62

Мир микробов и его роль в жизни человека

Наша планета состоит из неживой и живой природы. Живая природа составляет **биосферу** и включает представителей растительного, животного мира и человека, а также продукты их жизнедеятельности. Живые существа, обитающие на Земле, можно разделить условно на две большие группы: макромир и микромир. К **макромиру** относятся живые существа, видимые невооруженным глазом (растения, животные, насекомые, человек и т. д.), а к **микромиру** - представители живого мира, видимые только с помощью специальных приборов. Размеры представителей микромира колеблются от 10 нм (вирусы) до 10 мкм и более (бактерии, грибы, простейшие). Сравнительные размеры микроорганизмов приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Сравнительные размеры микробов.

К микромиру относятся представители растительного и животного происхождения: вирусы, бактерии, грибы, простейшие. Всех их можно объединить единым термином - **микробы**. К микробам относятся одноклеточные и многоклеточные микроорганизмы, имеющие ядро (**эукариоты**); доядерные микроорганизмы, не имеющие оформленного ядра (**прокариоты**); сложноустроенные частицы, представляющие собой комплекс нуклеиновых кислот и белков (**вирусы**); инфекционные белковые макромолекулы (**прионы**). Все микробы различаются структурой генома. Так, геном простейших включает примерно 5000-10000 генов, бактерий и грибов - до 5000 генов, вирусов - менее 100 генов.

Микробы чрезвычайно широко распространены в природе. Они обитают в почве, воде, атмосфере, а также в организме человека, животных, растений. Видовой состав их очень разнообразен. Например, только бактерий насчитывается более 100000 видов, грибов - до 250000 видов. В организме человека обитает до 10^{13-14} бактериальных клеток. Среди всех микробов примерно 3500 видов являются патогенными для человека.

Положение микробов в системе живых существ

Во времена **Аристотеля** (рисунок 2) живой мир делился на два царства -

царство растений и царство животных.

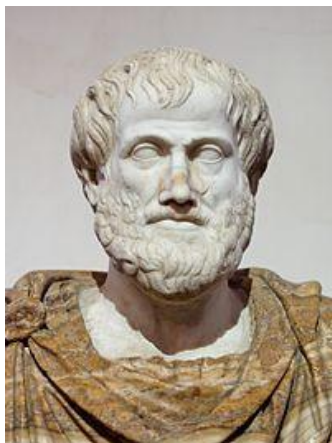


Рисунок 2 - Аристотель (384-322 гг. до н. э.).

Обнаруженные в XVII веке микроскопические живые существа были отнесены к царству животных. Однако во второй половине XIX века немецкий естествоиспытатель **Эрнст Геккель** (рисунок 3) пришел к заключению о том, что микроорганизмы по своей структуре существенно отличаются от представителей как царства растений, так и царства животных.

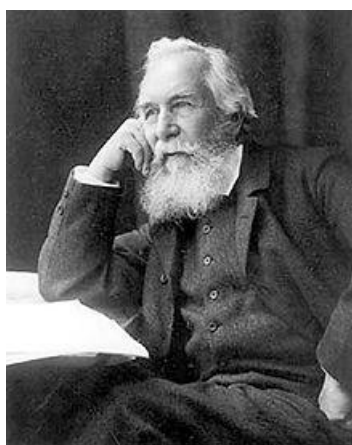


Рисунок 3 - Эрнст Геккель (1834-1919 гг.).

Он предложил выделить все микроорганизмы в отдельное царство - *Protista* (протисты, первосущества). В дальнейшем эта группа организмов была разделена на высшие и низшие протисты. **К высшим протистам** относятся микроскопические животные (простейшие), микроскопические водоросли (кроме сине-зеленых) и микроскопические грибы (плесени, дрожжи). **К низшим протистам** относятся все бактерии и сине-зеленые водоросли. Деление микробов на высшие и низшие протисты было обусловлено типом строения клеток. Выделяют два типа строения клеток живых существ – эукариотический тип (эукариоты) и прокариотический тип (прокариоты). Высшие протисты относятся к эукариотам, а низшие протисты – к прокариотам.

Особенности строения прокариотических и эукариотических клеток представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Строение прокариотической и эукариотической клеток

Особенности	Прокариоты	Эукариоты
Структурные особенности		
Замкнутые вторичные полости, создаваемые мембранами	Отсутствуют	Имеются
Эндоплазматический ретикулум	Отсутствуют	Имеются
Размер цитоплазматических рибосом	70S	80S
Наличие рибосом в органеллах	Отсутствуют	В митохондриях (70S)
Часть рибосом ассоциирована с цитоплазматической мембраной	Наблюдается	Отсутствует
Лизосомы	Отсутствуют	Имеются
Митохондрии	Отсутствуют	Имеются
Органеллы, окруженные белковой однослойной мембраной	Имеются	Отсутствуют
Хлоропласты	Отсутствуют	Имеются или отсутствуют
Аппарат Гольджи	Отсутствует	Имеется
Ядро	Имеется аналог - нуклеотид	Имеется
Ядерная мембрана	Отсутствует	Имеется
Ядрышко	Отсутствует	Имеется
Вакуоли	Встречаются редко	Встречаются часто
Жгутики	Состоят из одной или нескольких фибрилл	Каждый жгутик состоит из 20 фибрилл, собранных в группы
Генетические особенности		
Организация ядерной ДНК	ДНК не отделена от цитоплазмы мембраной	Ядерная оболочка окружена мембраной
Хромосома	Одна кольцевая (в клетке несколько ее копий)	Больше одной
Гистоны в хромосоме	Отсутствуют (у некоторых прокариот обнаружены гистоноподобные белки)	Имеются
Хромосома представляет собой репликон	Единый репликон	Множество репликонов
Интрон-экзонная структура хромосомы и сплайсинг считываемых РНК	Отсутствуют	Имеются

Гены	Организованы в опероны	Обычно не организованы в опероны
Для инициации белкового синтеза присутствие на 5'-конце иРНК	Не обязательно	Необходимо
Митоз	Отсутствует	Имеется
Мейоз	Отсутствует	Имеется
Концентрация ДНК	В нуклеоиде и цитоплазматической ДНК, не окруженной оболочкой	В ядре, окруженном оболочкой
Способы генетической рекомбинации	Отсутствуют	Имеются
Образование частичных диплоидов при однонаправленном переносе ДНК	Имеется	Отсутствует
Функциональные особенности		
Дыхательная система	Является частью мембран или мезосом	Осуществляется в митохондриях – мембранных органеллах
Движение цитоплазмы	Отсутствует	Часто обнаруживается
Анаэробноз	Факультативный и облигатный	Факультативный
Фагоцитоз	Отсутствует	Имеется
Пиноцитоз	Отсутствует	Имеется
Внутриклеточное пищеварение	Отсутствует	Имеется
Устойчивость к облучению	Очень высокая	Низкая
Верхний предел температуры	75-90 ⁰ С	40-60 ⁰ С
Секреция веществ в пузырьках Гольджи	Отсутствует	Имеется
Клеточные эндосимбионты	Отсутствуют	Имеются
Химические особенности		
Пептидогликаны в составе клеточной стенки	Имеются	Отсутствуют
Тейхоевые кислоты в составе клеточной стенки	Имеются	Отсутствуют
Стерины в составе мембран	Отсутствуют (некоторые микоплазмы включают их в мембрану, получая из питательной среды)	Имеются
ДНК в органеллах	Отсутствует	Имеется

В настоящее время высшие протисты включены в надцарство эукариоты, а

низшие протисты – в надцарство прокариоты. Таким образом, мир микробов включает в себя следующие категории:

1. Надцарство эукариоты:

1.1. Царство животные с подцарством простейшие.

1.2. Царство растения.

1.3. Царство грибы.

2. Надцарство прокариоты:

2.1. Царство бактерии:

Отдел I – *Gracilicutes* (грамотрицательные бактерии, бактерии с тонкой клеточной стенкой);

Отдел II - *Firmicutes* (грамположительные бактерии, бактерии с толстой клеточной стенкой);

Отдел III - *Tenericutes* (бактерии без клеточной стенки, микоплазмы);

Отдел IV - *Mendosicutes* (архебактерии, бактерии с дефектной клеточной стенкой).

3. Царство вирусы.

Предмет и задачи медицинской микробиологии

Наука, изучающая микробы, называется микробиологией (от греч. *micros* - малый, *bios* - жизнь, *logos* - учение). В свое время Л. Пастер науку о микробах предлагал назвать “микробией”, однако прижилось существующее название науки - “микробиология”, оно было предложено французским ученым **Пьером Эмилем Дюкло** (рисунок 4).



Рисунок 4 - Пьер Эмиль Дюкло (1840-1904 гг.).

Многие авторы микробиологию определяли как науку о мельчайших живых существах – организмах, доступных исследованию только при помощи микроскопа. Однако вирусы являются неклеточными формами жизни и не могут быть обнаружены с помощью светового микроскопа. В связи с этим, в настоящее время используется следующее определение: **микробиология** – это наука, которая изучает систематику, морфологию, физиологию, генетику, экологию микробов, их взаимоотношение с другими формами жизни, патогенез инфекционных заболеваний, а также разрабатывает методы диагностики, лечения и профилактики

инфекционных болезней.

Размеры большинства микробов не превышают 0,1 мм, поэтому они не видны невооруженным глазом. Для их изучения используют световую и электронную микроскопию (таблица 2).

Таблица 2 - Сравнительная характеристика размеров микробов

Объекты	Размеры	Метод исследования
Диатомовые водоросли, растительные клетки	100 мкм (0,1 мм)	Световая микроскопия
Клетки крови	10 мкм	
Бактерии	1 мкм	
Вирусы человека и животных	100 нм (0,1 мкм)	Электронная микроскопия
Вирусы растений	10 нм	
Молекулы	1 нм	

Микроорганизмы распространены в природе повсеместно: в почве, воде, воздухе, на предметах окружающей среды, на наружных покровах и во внутренних органах человека, животных и птиц. Микробы встречаются во всех почвах и водных объектах, в глубинах материков и морей, в высотных слоях атмосферы. Они составляют значительную часть живого вещества планеты.

Главными задачами современной медицинской микробиологии являются:

- изучение роли микробов в возникновении патологических состояний организма человека;
- изучение микробов - возбудителей инфекционных заболеваний человека, а также болезней, общих для человека и животных;
- изучение структуры и метаболизма возбудителей заболеваний человека;
- изучение влияния факторов окружающей среды на жизнедеятельность микробов;
- изучение микрофлоры тела человека, почвы, воды, воздуха, продуктов питания, лекарственного сырья, производственных, бытовых, медицинских и других объектов;
- разработка и совершенствование средств и методов лабораторной диагностики инфекционных болезней;
- разработка и изыскание эффективных средств для специфической профилактики и лечения инфекционных болезней человека (вакцин, сывороток, иммуноглобулинов, антибиотиков и иных препаратов);
- использование продуктов микробиологического синтеза в производстве профилактических и лечебных средств.

Виды и разделы микробиологии

Микробиология дифференцируется на специальные дисциплины (виды):

- **медицинская микробиология** изучает микроорганизмы, вызывающие

инфекционные болезни человека, разрабатывает средства и методы диагностики, профилактики и лечения этих болезней специальными препаратами (сыворотками, вакцинами и др.), исследует роль нормальной микрофлоры в жизнедеятельности организма человека, условия сохранения патогенных микробов в окружающей среде, пути и механизмы их распространения;

- **ветеринарная микробиология** изучает микроорганизмы, вызывающие инфекционные болезни сельскохозяйственных, промысловых и диких животных, птиц, рыб, пчел, в том числе возбудителей заболеваний, общих для человека и животных, исследует микрофлору кормов и организма животных, разрабатывает препараты для диагностики, профилактики и лечения инфекционных заболеваний животных и птиц;

- **сельскохозяйственная микробиология** изучает микроорганизмы, участвующие в формировании почвенных структур, повышении плодородия почв, создании бактериальных удобрений, а также вызывающие болезни сельскохозяйственных культур (фитопатогенные микроорганизмы) и меры борьбы с ними, разрабатывает методы консервирования кормов с помощью бактериальных препаратов;

- **промышленная (техническая) микробиология** изучает микроорганизмы, используемые в различных отраслях промышленности с целью получения пищевых продуктов, спиртов, ферментов, аминокислот, витаминов, антибиотиков, кормового белка и других биологически активных веществ, а также разрабатывает способы предохранения продуктов и сырья от порчи микроорганизмами;

- **пищевая микробиология** изучает микроорганизмы, используемые в производстве пищевых продуктов, разрабатывает средства и способы защиты пищевого сырья и продуктов питания от микробиологической порчи;

- **санитарная микробиология** занимается вопросами выживания патогенных и условно-патогенных микробов в окружающей среде, разрабатывает методы санитарно-микробиологического контроля объектов окружающей среды и методы их оздоровления;

- **фармацевтическая микробиология** изучает микроорганизмы, используемые в производстве лечебно-профилактических препаратов, а также возбудителей порчи лекарственного сырья;

- **космическая микробиология** изучает влияние космических условий на жизнедеятельность микроорганизмов;

- **геологическая микробиология** изучает роль микроорганизмов в образовании и разложении руд, извлечении и получении из этих руд металлов, образовании полезных ископаемых, круговороте наиболее важных биогенных элементов.

В самостоятельные разделы микробиологии выделены:

- **бактериология** (изучает морфологию, физиологию, генетику бактерий, патогенез, клинику, диагностику, профилактику и лечение бактериальных инфекций);

- **иммунология** (изучает закономерности проявления, механизмы и способы управления иммунитетом, антигены и антитела, иммунологическую толерантность, вопросы аллергии, диагностики, специфической профилактики и иммунотерапии инфекционных заболеваний);

- **вирусология** (изучает вирусы – неклеточные формы жизни, их структуру, природу, химический состав, взаимоотношения с клеткой хозяина, механизмы внутриклеточного паразитизма, разрабатывает средства и методы диагностики, профилактики и лечения вирусных инфекций);

- **молекулярная биология** с молекулярной генетикой и генной инженерией (изучает вопросы молекулярной организации живых существ и возможность конструирования рекомбинантных молекул);

- **микробная биотехнология** (изучает возможность использования микробов для производства практически полезных для человека продуктов);

- **микология** - наука о грибах (изучает грибы – возбудители микозов, разрабатывает средства и методы диагностики, профилактики и лечения грибковых поражений).

Микробиология по решаемым задачам подразделяется на общую и частную микробиологию. **Общая микробиология** изучает общие закономерности строения, развития и жизнедеятельности микробов, их роль в природе, генетику, вопросы систематики и классификации. **Частная микробиология** изучает конкретных возбудителей инфекционных заболеваний, их морфологию, культуральные и биохимические свойства, антигенную структуру, факторы патогенности, особенности патогенеза вызываемого заболевания, клиническую картину болезни, методы диагностики, профилактики и лечения инфекционного заболевания.

В качестве самостоятельных дисциплин выделились **экологическая микробиология**, изучающая роль микробов в жизни человека и взаимодействие микробов с человеком, и **клиническая микробиология**, разрабатывающая и внедряющая методы и способы микробиологической диагностики, профилактики и специфического лечения инфекционных и неинфекционных болезней.

Связь микробиологии с другими науками

Медицинская микробиология имеет тесную связь с другими науками:

- **физикой** (реактивное движение у живых организмов, центрифуги и их применение в биологических исследованиях, клеточные мембраны, разрешающая способность оптических приборов, люминесцентный анализ, фотобиологические реакции, рентгеновское излучение, электронный микроскоп);

- **органической химией** (структура и функции углеводов, спиртов, фенолов, углеводов, аминокислот, белков);

- **неорганической и аналитической химией** (дисперсные системы и растворы, приготовление разведений различной концентрации и с разными коэффициентами);

- **биологией** (сущность жизни, структурные компоненты клетки, взаимодействие организма и внешней среды);

- **анатомией** (органы кровообращения, лимфоидные структуры, органы иммунной системы и другие ткани);

- **биохимией** (ферменты, белки, биологическое значение витаминов, белковый, углеводный, липидный и водно-солевой обмен);

- **физиологией** (транспорт питательных веществ, механизмы секреции, воспаления, аллергии, действия лизоцима, комплемента и других защитных факторов);

- **генетикой** (строение нуклеиновых кислот, наследственность и изменчивость организмов).

Микробиология имеет широкие связи со многими **клиническими дисциплинами** (инфекционные болезни, паразитология, хирургия, внутренние болезни, акушерство и гинекология, педиатрия, урология, дерматовенерология, фтизиопульмонология, офтальмология, стоматология и др.), **медико-профилактическими дисциплинами** (эпидемиология, гигиена, экология), **биотехнологией**.

История микробиологии

Микробы появились на нашей планете в древние времена. О существовании микроорганизмов люди только догадывались. Со временем сформировалась новая наука – микробиология, включившая в последующем в себя вирусологию и иммунологию. В настоящее время историю микробиологии условно разделяют на пять периодов:

- эвристический период;
- морфологический период;
- физиологический период;
- иммунологический период;
- молекулярно-генетический период.

Эвристический период

Эвристический период развития микробиологии (эвристика – догадка, домысел) связан с предположениями ученых о причинах заразных болезней. В этот период человек не подозревал о присутствии микробов, хотя повседневно пользовался продуктами их жизнедеятельности. Например, человек издавна использовал спиртовое, молочнокислое, уксуснокислое брожение в выпечке хлеба, виноделии, пивоварении, сыроделии. Предположения о том, что брожение, гниение и заразные болезни человека и животных являются результатом воздействия невидимых существ выдвигались многими учеными того времени.

Так, древнегреческий врач **Гиппократ** (рисунок 5) высказал предположение о том, что причиной заразных болезней человека и животных являются невидимые неживые вещества, образующиеся в гнилых болотистых местах. Эти вещества Гиппократ назвал “миазмами”.

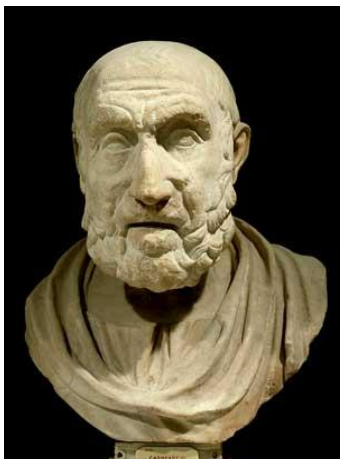


Рисунок 5 - Гиппократ (III-IV в. до н. э.).

За свой вклад в развитие медицинской науки Гиппократ назван отцом медицины. Клятва Гиппократа до сих пор является одним из атрибутов вступления выпускника медицинского высшего учебного заведения во врачебную деятельность.

Древнеримский поэт и философ **Тит Лукреций** (рисунок 6) причиной заразных болезней считал наличие особых “невидимых семян”, специфичных для каждой инфекции.

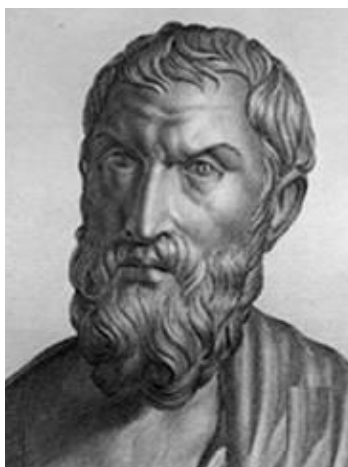


Рисунок 6 - Тит Лукреций (примерно 99-55 гг. до н. э.).

Спартанский военачальник и философ **Фукидид** (рисунок 7) предполагал о наличии уже “живого контагия” – *contagium animatum* (от лат. *contagio* – дотрагиваюсь), являющегося причиной инфекционных болезней. Им было сформулировано даже положение о невосприимчивости к повторному заболеванию: “... кто сам переболел и выздоровел, ... никогда не заболел второй раз, а если и заболел, то никогда смертельно”.

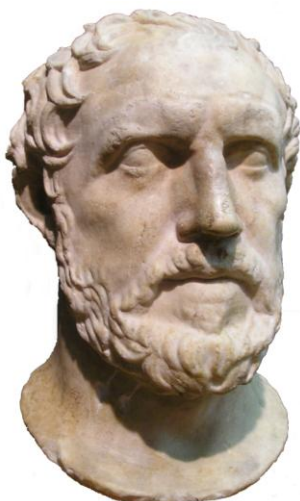


Рисунок 7 - Фукидид (ок. 460-455 гг. до н. э. – ок. 399-396 гг. до н. э.).

Другим сторонником теории о “живом возбудителе” был древнеримский поэт и философ **Марк Теренций Варрон** (рисунок 8). Он предполагал о существовании “мельчайших животных” (*animalcula quaedam minuta*), вызывающих эпидемии инфекционных заболеваний.



Рисунок 8 – Марк Теренций Варрон (116-27 гг. до н. э.).

Во времена Средневековья большой вклад в понимание многих вопросов эпидемиологии, профилактики и лечения инфекционных болезней внесли Абу-Бекр Мухаммед бен-Закария (**Разес**), Абу Али аль-Хусейн Алта-ибн Сина (**Авиценна**), Абу Амрам Муса ибн Маймун (**Маймонид**).

Например, иранский ученый-энциклопедист **Разес** одним из первых высказал предположение об инфекционной природе некоторых заболеваний (рисунок 9).



Рисунок 9 - Разес (865-925 гг.).

В своем труде “Об оспе и кори” он дал классическое описание этих болезней и указал на невосприимчивость к повторному заболеванию. Для предотвращения заболевания оспой он рекомендовал оспопрививание.

Таджикский философ и врач **Авиценна** (рисунок 10) в своем сочинении “Канон врачебной науки” предположил, что заболевания вызываются мельчайшими существами.



Рисунок 10 - Авиценна (980-1037 гг.).

Авиценна первым обратил внимание на заразность оспы, установил различия между холерой и чумой, описал проказу.

Еврейский философ и врач **Маймонид** (рисунок 11) выделил в отдельное направление профилактическую медицину и рекомендовал особое внимание уделять уходу за выздоравливающими от инфекционных болезней.



Рисунок 11 - Маймонид (1135-1204 гг.).

В XV-XVI вв. немецкий ученый **Теофраст Парацельс** и итальянский врач и поэт **Джироламо Фракасторо** также выдвигали предположение о том, что заразные болезни вызываются живыми существами - контагиями (*Contagium vivum*). Кроме того, они разработали методы и средства лечения заразных болезней. Например, Т. Парацельс (рисунок 12) считал, что организм человека состоит из ртути, серы и других веществ, а причиной болезней является нарушение равновесия между этими веществами. Поэтому он ввел в медицинскую практику препараты ртути, серы и железа.



Рисунок 12 - Теофраст Парацельс (1493-1541 гг.).

Д. Фракасторо (рисунок 13) первым обосновал теорию о том, что заразные болезни вызываются “живыми контагиями”, которые передаются от больных людей здоровым через воздух или окружающие предметы. Поэтому Д. Фракасторо предлагал для борьбы с заразными болезнями изолировать больных и окуривать помещения можжевельником. За эти работы Д. Фракасторо считают основоположником эпидемиологии.



Рисунок 13 - Джироламо Фракасторо (1476-1553 гг.).

Д. Фракасторо ввёл в медицину термин “**инфекция**”, поэтому заразные болезни стали называться инфекционными. Таким образом, примерно за два тысячелетия ученые прошли путь от догадок и предположений о причинах возникновения болезней к убеждению о том, что заразные болезни человека и животных вызываются какими-то невидимыми живыми существами.

Морфологический период

Развитие микробиологии как науки стало возможным после изобретения микроскопа - прибора, позволяющего увеличивать изображение рассматриваемого объекта в несколько сотен раз. С использованием микроскопа начался новый этап развития микробиологии - **морфологический период** - период открытия мира микробов.

Первое увеличивающее оптическое устройство изобрел в 1612 г. **Галилео Галилей** (рисунок 14).

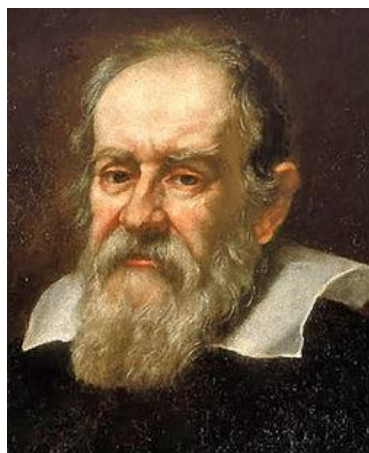


Рисунок 14 - Галилео Галилей (1564-1642 гг.) и его микроскоп.

Микроскоп Галилея представлял собой всего лишь зрительную трубу с небольшим увеличением, недостаточным для обнаружения микроорганизмов,

Поэтому Галилео Галилей с помощью своего микроскопа изучал насекомых.

Первый микроскоп, пригодный для обнаружения крупных микробов, сконструировали в Голландии шлифовальщики стекол (мастера очков) **Ханс Янсен** и его сын **Захариас Янсен** (рисунок 15).



Рисунок 15 - Захариас Янсен (примерно 1585-1632 гг.) и микроскоп Янсенов.

Изготовленный ими микроскоп давал увеличение в 32 раза и представлял собой две выпуклые линзы внутри одной трубки, то есть являлся прообразом современного телескопа, нежели микроскопа. Однако с помощью микроскопа Янсенов католический прелат, алхимик, римский преподаватель медицины **Атанасиус (Афанасий) Кирхер** (рисунок 16) обнаружил в гниющих продуктах (мясе, молоке) и в крови больных чумой людей живые существа, названные им “червячками”. Он полагал, что наблюдаемые им живые существа произошли из неживых органических соединений.



Рисунок 16 - Атанасиус Кирхер (1602-1680 гг.).

Наибольшую известность в этот период развития микробиологии получили исследования голландского естествоиспытателя **Антони ван Левенгука** (рисунок 17). Будучи продавцом сукна, он в свободное от работы время увлекался модной тогда в Голландии шлифовкой стекол и конструированием линз.



Рисунок 17 - Антони Ван Левенгук (1632-1723 гг.).

В 1673 г. он изобрел микроскоп, дающий увеличение в 150-300 раз. Микроскоп Левенгука представлял собой двояковыпуклую линзу с очень коротким фокусным расстоянием, поэтому при работе микроскоп необходимо было подносить очень близко к глазам (рисунок 18).

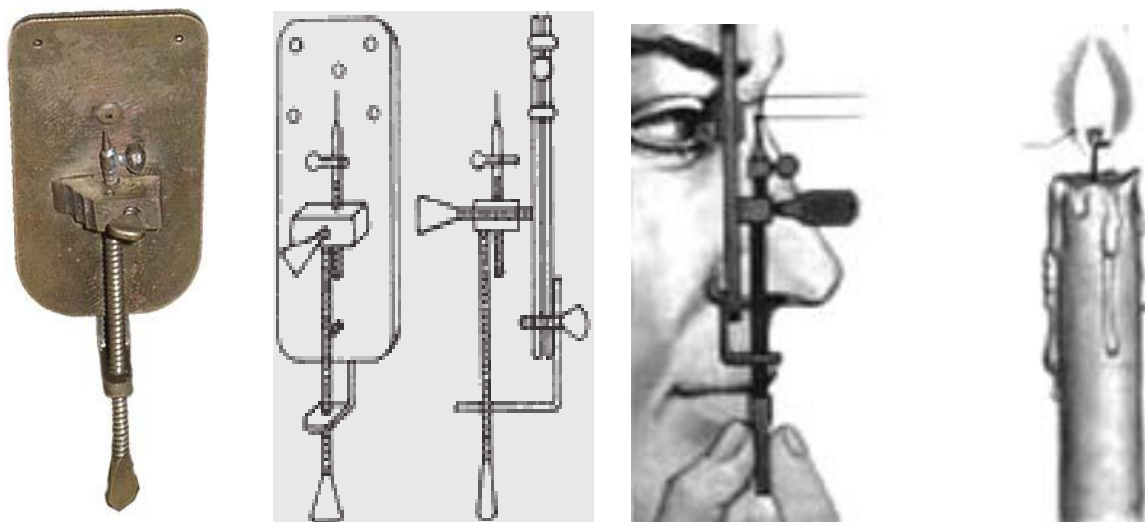


Рисунок 18 - Микроскоп А. Левенгука и его применение.

Рассматривая с помощью изобретенного им микроскопа воду, налет с зубов, испражнения, кровь и другие объекты, А. Левенгук описал инфузории, лямблии, эритроциты, а также неизвестные образования шарообразной, палочковидной и извитой формы. Обнаруженных живых “зверушек” Левенгук назвал “анималькулюсами”. Свои зарисовки и описания “анималькулюсов” он направлял в Лондонское королевское научное общество. Эти описания сначала печатались в научных журналах, а в 1695 г. были изданы на латинском языке отдельной книгой

под названием “Тайны природы, открытые Антони ван Левенгуком при помощи микроскопов”. Зарисовки Левенгука отражали увиденное им многообразие живых существ (рисунок 19).

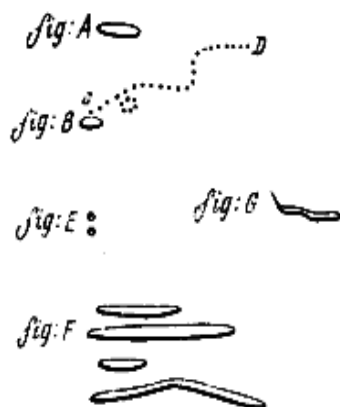


Рисунок 19 - Зарисовки микробов, сделанные А. Левенгуком.

Первым из россиян, кто увидел микробов, был Петр I. Он посетил в Голландии А. Левенгука и привез в Россию его микроскоп.

В последующем микроскоп многократно совершенствовался, что позволило описать множество различных форм микробов. Наибольший вклад в разработку микроскопа внес английский естествоиспытатель **Роберт Гук** (рисунок 20). Микроскоп Гука представлял собой уже сложную систему линз, объектива и окуляра.

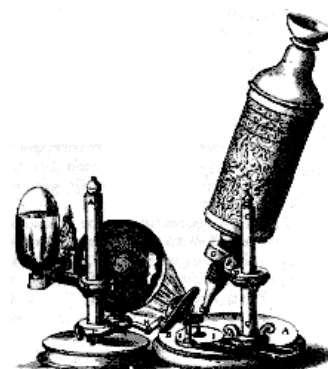


Рисунок 20 - Роберт Гук (1635-1703 гг.) и его микроскоп.

К этому времени было установлено, что микроскоп должен иметь две оптические системы: объектив и окуляр, а важнейшими характеристиками микроскопа являются увеличение и разрешающая способность. **Увеличение микроскопа** – это отношение линейных размеров изображения к линейным размерам рассматриваемого предмета. **Разрешающая способность микроскопа** – это линейное расстояние между двумя точками, которые можно наблюдать раздельно. Микроскоп Янсенов имел увеличение в 30 раз, а его разрешающая

способность неизвестна. Микроскоп А. Левенгука имел увеличение в 150-300 раз, его разрешающая способность составляла 0,5 микрона. Современные микроскопы имеют увеличение в 1000 раз, а разрешающую способность - 0,25 микрона.

После открытия А. Левенгука обнаруживались все новые и новые бактерии, грибы, простейшие. Для доказательства роли микробов в патологии человека проводились эксперименты на животных, а также опыты по самозаражению, в том числе возбудителями опасных инфекций. Например, русский эпидемиолог **Данило Самойлович** (Даниил Самойлович Сущинский) ввел себе содержимое бубона больного чумой человека (рисунок 21). В результате самозаражения он переболел чумой в тяжелой форме.



Рисунок 21 - Данило Самойлович (1724-1810 гг.).

В течение XVIII-XX веков были открыты многие возбудители инфекционных заболеваний. Однако долго не удавалось обнаружить возбудителей таких заболеваний как корь, полиомиелит, грипп. В 1892 г. русский ботаник **Дмитрий Иосифович Ивановский** (рисунок 22) открыл возбудителя мозаичной болезни табака, который по своим свойствам сильно отличался от бактерий.



Рисунок 22 – Дмитрий Иосифович Ивановский (1864-1920 гг.).

При фильтровании сока больных растений табака Д.И. Ивановский обнаружил, что через бактериальные фильтры проходят какие-то мельчайшие частицы, способные вызывать специфические поражения у здоровых растений (рисунок 23).



Рисунок 23 - Мозаичная болезнь табака.

В 1898 г. голландский микробиолог **Мартинус Бейеринк** (рисунок 24) повторно выделил возбудителя табачной мозаики и назвал его жидким вирусом.



Рисунок 24 - Мартин Бейеринк (1851-1931 гг.).

Только после этого выявленные возбудители стали называться вирусами (лат. *virus* - яд). В отличие от бактерий, вирусы не имеют клеточного строения и способны размножаться только внутри живой клетки. На питательных средах они не культивируются. В последующие годы были открыты многие вирусы, поражающие человека, животных, растения и даже бактерий (бактериофаги). Так, в 1915 г. английский бактериолог Фредерик Туорт (рисунок 25) описал агент, который вызывал лизис стафилококков и был способен проходить через бактериальный фильтр.



Рисунок 25 – Фредерик Туорт (1877-1950 гг.).

Независимо от него в 1917 г. французско-канадский микробиолог Феликс Хьюберт Д'Эрель (рисунок 26) сообщил об открытии бактериофагов.



Рисунок 26 - Феликс Хьюберт Д'Эрель (1873-1949 гг.).

Ф. Д'Эрель не только обнаружил агент, вызывающий лизис возбудителя дизентерии, но и налазил его производство: бактерии, зараженные этим агентом, погибали, а количество самого агента увеличивалось. Ф. Д'Эрель предложил название для этого агента – бактериофаг, то есть пожиратель бактерий. Он также предложил использовать бактериофаги для лечения бактериальных заболеваний и в 1919 г. успешно вылечил бактериофагом первого пациента. Поэтому Ф. Д'Эреля по праву считают первооткрывателем бактериофагов.

В первой половине XX в. сформировалась самостоятельная дисциплина - **вирусология** (наука о вирусах).

Открытие новых видов бактерий, вирусов, грибов и простейших продолжается и в настоящее время. В последние десятилетия открыты возбудители иммунодефицита человека (ВИЧ), геморрагических лихорадок (Марбург, Ласса, Эбола и др.), болезни легионеров, атипичной пневмонии и др. Многие бактерии и вирусы в результате генетических рекомбинаций приобрели новые свойства и стали патогенными для человека (вирус оспы обезьян, хеликобактер). Получили эпидемическое распространение парентеральные гепатиты, туберкулез, хламидиоз. Благодаря глобальной массовой вакцинации полностью исчезла натуральная оспа. Особое значение приобретают прионные заболевания.

Физиологический период

После обнаружения микробов пристальное внимание ученых привлекли вопросы строения, биологических свойств, жизнедеятельности возбудителей. Поэтому с середины XIX в. начался физиологический период развития микробиологии - интенсивное изучение химического состава, питания, дыхания, роста и размножения бактерий. В настоящее время для изучения свойств микробов используются все новые и новые методы.

Основоположниками физиологического периода микробиологии по праву

считают выдающегося французского ученого-химика **Луи Пастера** и немецкого ученого-медика **Роберта Коха** (рисунки 27 и 28).



Рисунок 27 - Луи Пастер (1822-1895 гг.).

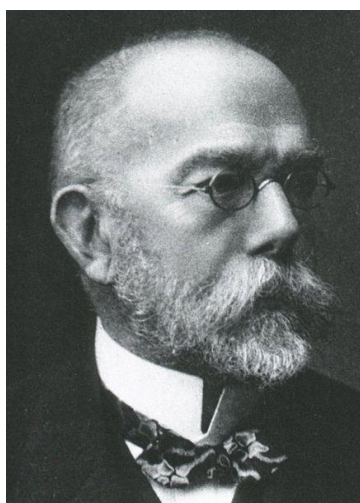


Рисунок 28 - Роберт Кох (1843-1910 гг.).

Л. Пастер был химиком по образованию, но обладал широкой эрудицией, талантом экспериментатора, целеустремленностью. Он сделал ряд принципиальных открытий во многих областях науки, что позволило ему стать основоположником стереохимии, микробиологии, иммунологии, биотехнологии, дезинфектологии. Л. Пастер открыл природу брожения, установил явление анаэробнозиса, опроверг теорию самозарождения жизни, обосновал принципы стерилизации, разработал принципы вакцинации и способы получения вакцин.

В 1857 г. Л. Пастер установил, что спиртовое, молочнокислое и уксуснокислое брожение вызывают соответствующие бактерии (рисунок 29).

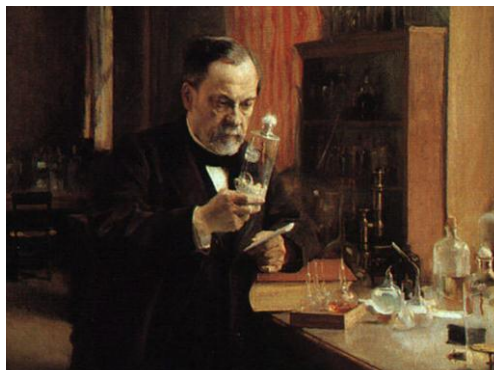


Рисунок 29 - Открытие Л. Пастером природы брожения.

В 1860 г. он экспериментально доказал, что в стерильном прокипяченном бульоне в открытой колбе размножаются микробы, попавшие из воздуха. Но если стерильный бульон будет находиться в колбе, которая сообщается с воздухом через спиралью изогнутую стеклянную трубку, то бульон останется стерильным в течение длительного времени, так как бактерии из воздуха будут осаждаться в капельках воды в изогнутой части трубки и не попадут в бульон (рисунок 30).

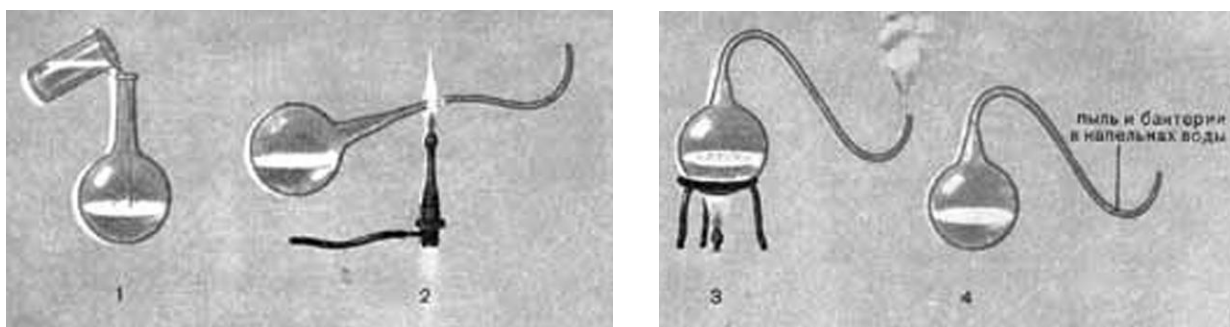


Рисунок 30 - опыты Л. Пастера по зарождению жизни.

Этими опытами Л. Пастер опроверг существовавшую в то время теорию самопроизвольного зарождения живых организмов. За опровержение теории самозарождения жизни Л. Пастер получил премию французской академии наук.

Изучая маслянокислое брожение, Л. Пастер установил, что некоторые бактерии живут и размножаются только в бескислородной среде. Этими исследованиями он открыл явление **анаэробноз**, а группа таких микробов получила название анаэробных.

В 1865 г. Л. Пастер установил, что микроорганизмы, попадающие в вино или пиво из внешней среды, вызывают порчу этих продуктов. Он предложил прогревать такие продукты при температуре $60-80^{\circ}\text{C}$, что было достаточным для уничтожения вредных бактерий, но не влияло на качество продуктов. Разработанный метод в честь Л. Пастера стал называться "**пастеризацией**". Этот способ широко используется в настоящее время в пищевой промышленности. Для стерилизации некоторых изделий Л. Пастер предложил нагревать их до 120°C в паровом котле, который получил название "**автоклав**".

30 апреля 1878 г. в своем докладе французской академии наук Л. Пастер указал, что причиной инфекционных болезней человека и животных являются

микроорганизмы. Этот день считается днем рождения медицинской **микробиологии** как науки.

Считается, что Л. Пастер первым разработал **принципы вакцинации**. Однако задолго до этого в Китае, Индии, Ираке для профилактики натуральной оспы детям на кожу наносили насечки (царапины) и втирали в них гной из пустул больных людей. Такой метод назывался **скарификацией**. После такой скарификации развивалось заболевание, которое протекало относительно легко и оставляло после себя невосприимчивость к последующему заражению этим же возбудителем. Использовали при натуральной оспе и другой способ защиты - так называемую **вариоляцию** – введение высушенных оспенных корочек в ноздри, прикладывание их к сделанным на коже надрезам. В России “профилактическое самозаражение” проводилось под названием “**покупка оспы**”. Для этого здоровых детей вводили в дом заболевшего человека и в подмышечные впадины помещали монеты, смазанные оспенным отделяемым. Во время эпидемии оспы в Австрии, когда заболела императрица Терезия и члены ее двора, Екатерина II пожелала сделать себе и своему сыну прививку. 12 октября 1768 г. врач Т. Димсдейл произвел оспопрививание методом **инокуляции** (введения) оспенного материала императрице и ее сыну Павлу. После этого ни Екатерина II, ни Павел I никогда не болели оспой.

Сам термин “вакцина” введен в честь английского врача **Эдварда Дженнера**, который вводил в организм человека содержимое пузырьков людей или животных, больных коровьей оспой. С помощью этого приема он защищал людей от натуральной оспы. Так как Э. Дженнер вначале использовал материал от коров, препарат стали называть вакциной (лат. *vacca* - корова). В 1796 году Э. Дженнер ввел 8-летнему мальчику “вакцинный яд”, взятый из пузырька с кисти женщины, заразившейся коровьей оспой при доении коровы. Через два месяца после этого Э. Дженнер взял содержимое из пустул больного натуральной оспой человека и ввел его привитому мальчику. Мальчик не заболел натуральной оспой. Через 5 месяцев мальчику повторно ввели материал, взятый от больного натуральной оспой. Заболевания не возникло. Таким способом была установлена возможность искусственного создания невосприимчивости к натуральной оспе (рисунок 31).



Рисунок 31 – Метод оспопрививания Э. Дженнера.

В России первая прививка коровьей оспы была сделана в 1801 г. профессором Е.О. Мухиным мальчику из сиротского дома Антону Петрову, получившего после этого фамилию Вакцинов.

Л. Пастер впервые предложил метод **аттенуации** (ослабления) патогенных штаммов микроорганизмов путем длительного культивирования их на питательных средах или путем длительного пассирования через организм лабораторных животных. Атенуированные культуры утрачивали патогенность (способность вызывать заболевание), но сохраняли иммуногенность (способность вызывать защитную реакцию), что позволяло использовать их в качестве вакцинных препаратов.

Разработке метода аттенуации предшествовало то, что однажды Л. Пастер оставил культуру возбудителя куриной холеры на длительный срок в пробирке без посева. После введения такой “старой” культуры куры не заболевали холерой. Но удивительным было то, что введение этим курам свежей культуры также не приводило к развитию заболевания. Результаты этих опытов позволили Л. Пастеру предложить метод **аттенуации** (ослабления патогенности культур) для получения вакцин против инфекционных заболеваний.

Используя метод аттенуации, Л. Пастер в 1881 г. создал **вакцины против сибирской язвы**. Атенуированные культуры сибиреязвенного микроба Л. Пастер получил путем длительных последовательных пассажей возбудителя на питательных средах при повышенной температуре. Пастеровские вакцины против сибирской язвы длительное время использовались для иммунизации животных (рисунок 32).



Рисунок 32 - Вакцинация овец против сибирской язвы.

Следующей вакциной, разработанной Л. Пастером, стала **вакцина против бешенства**. Многократно заражая кроликов материалом, полученным из мозга погибшей от бешенства собаки, Л. Пастер получил вакцину против этого опасного заболевания. 6 июля 1885 года Л. Пастер ввел приготовленную вакцину 9-летнему мальчику Йозефу Майстеру, искусанному бешеной собакой (рисунок 33).



Рисунок 33 – Прививка от бешенства.

Мальчик не заболел бешенством. В благодарность за свое спасение Й. Майстер до конца своей жизни служил швейцаром в Институте Пастера.

17 февраля 1886 г. Л. Пастер доложил о своих результатах во Французской Академии наук. В то время в Смоленской губернии бешеным волком было покусано одновременно 19 человек. Все они после предварительного согласования отправились в Париж к Л. Пастеру для прививок. Из 19 человек 16 человек после полного курса прививок не заболели бешенством и вернулись домой (рисунок 34).



Рисунок 34 - Смоленские крестьяне, спасенные Л. Пастером от бешенства.

После этого во всех странах начали организовывать пастеровские станции для прививок против бешенства. Первой была создана станция в Париже, следующей - Одесская станция, созданная по инициативе И.И. Мечникова. В 1888 г. в Париже был создан институт имени Л. Пастера. Заслуги Пастера отражены на мемориальной доске у входа в его лабораторию в Париже:

- 1857 г. - брожение;
- 1860 г. - самопроизвольное зарождение;

- 1865 г. - болезни вина и пива;
- 1868 г. - болезни шелковичных червей;
- 1881 г. - зараза и вакцина;
- 1885 г. - предохранение от бешенства.

Выдающейся заслугой Л. Пастера является подготовка учеников, внесших весомый вклад в развитие микробиологии. Среди них наибольшую известность приобрели Ш.Э. Шамберлан, Э. Ру, Э. Нокар, В. Бабеш и многие другие. Например, французский химик и бактериолог **Шарль Эдуард Шамберлан** (рисунок 35) занимался вопросами вакцинации против сибирской язвы, изучал микробные токсины, разработал первый керамический бактериальный фильтр (свечу Шамберлана), изготовленный из каолина.



Рисунок 35 - Шарль Эдуард Шамберлан (1851-1908 гг.).

Французский микробиолог **Эмиль Ру** (рисунок 36) изучал возбудителей сибирской язвы, столбняка, бешенства и продуцируемые ими токсины.



Рисунок 36 - Эмиль Ру (1853-1933 гг.).

Румынский микробиолог **Виктор Бабеш** (рисунок 37) занимался изучением возбудителей бешенства, лепры, дифтерии, туберкулеза и других инфекционных заболеваний. Его именем названы включения в нервных клетках при бешенстве.



Рисунок 37 - Виктор Бабеш (1854-1926 гг.).

Значительный вклад в развитие микробиологии внес немецкий бактериолог **Роберт Кох**. Он предложил использовать для микроскопирования бактерий иммерсионную систему, для выращивания микробов - плотные питательные среды на основе желатина и агара, разработал методы выделения чистых культур микроорганизмов и методы окраски микробов анилиновыми красителями (метилвиолетом и фуксином), обосновал использование дезинфектантов при инфекционных заболеваниях. В 1881 г. он опубликовал работу “К вопросу об исследовании патогенных микроорганизмов”, в которой излагал методику приготовления плотных питательных сред и методы выделения чистых культур микроорганизмов. Роль конкретного микроорганизма в возникновении и развитии инфекционной болезни Р. Кох выразил в виде утверждений, известных в настоящее время как **постулаты Коха** (постулаты Коха-Пастера):

- возбудитель заболевания обнаруживается в организме только больного человека и не обнаруживается в организме здоровых людей и больных другими болезнями;
- для определения этиологии заболевания микроб должен быть выделен из организма больного человека в чистой культуре;
- чистая культура микроба должна вызывать аналогичное заболевание при заражении животных;
- микроб должен быть повторно изолирован из организма экспериментально зараженного животного.

Первые три постулата известны также под названием **триады Коха** или **триады Генле-Кох**. Немецкий патологоанатом **Якоб Генле** (рисунок 38) впервые обратил внимание на связь конкретного инфекционного заболевания с конкретным возбудителем.



Рисунок 38 - Якоб Генле (1809-1885 гг.).

В наше время постулаты Генле-Коха имеют относительное значение, так как установление этиологической роли микробов в инфекции не всегда укладывается в приведенные рамки: иногда трудно воспроизвести болезнь у животных, так как отсутствует соответствующая модели (например, при ВИЧ-инфекции). Кроме того, возбудитель нередко обнаруживается у здоровых лиц (носительство).

Заслугой Р. Коха является выделение возбудителей туберкулеза (1882 г.) и холеры (1883 г.). Эти бактерии были названы соответственно палочкой Коха и запятой Коха (рисунок 39).

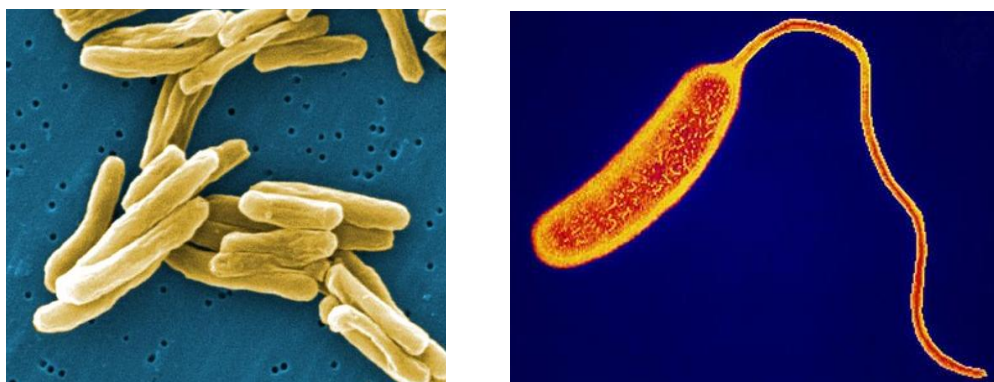


Рисунок 39 - Возбудители туберкулеза и холеры, открытые Р. Кохом.

Р. Кох сфотографировал бациллы сибирской язвы и стал основателем микробиологической фотографии. В благодарность за заслуги перед микробиологией институт в Берлине носит имя Роберта Коха.

К работам Л. Пастера Р. Кох относился ревностно, так как Л. Пастер был химиком, а Р. Кох - медиком. После получения Л. Пастером вакцинного сибиреязвенного штамма Р. Кох решил получить вакцинный туберкулезный штамм. В 1890 г. на международном съезде врачей он сообщил, что получил экстракт из туберкулезных бактерий (туберкулин), который способен излечивать туберкулез. Однако на практике оказалось, что туберкулин не только не излечивает, но в отдельных случаях даже обостряет процесс. Тем не менее, туберкулин (АТК – альт-туберкулин Коха) до сих пор используется для диагностики туберкулеза. Поэтому

имя Р. Коха заслужено стоит рядом с именем Л. Пастера.

Один из сотрудников Р. Коха (**Юлиус Рихард Петри**, 1852–1921 гг.) предложил особую стеклянную посуду, которую знают и используют микробиологи всего мира, - чашку Петри (рисунок 40).



Рисунок 40 - Чашка Петри.

Второй сотрудник Р. Коха - **Джон Тиндаль** (рисунок 41) предложил использовать для стерилизации некоторых питательных сред метод многократного нагревания. Такой прием получил название “тиндаллизация” (дробная стерилизация - 3-5-кратное воздействие температурой ниже 60⁰С с суточными интервалами при 36⁰С для прорастания спор). Этот метод до сих пор используется для стерилизации растворов, не выдерживающих высокой температуры.

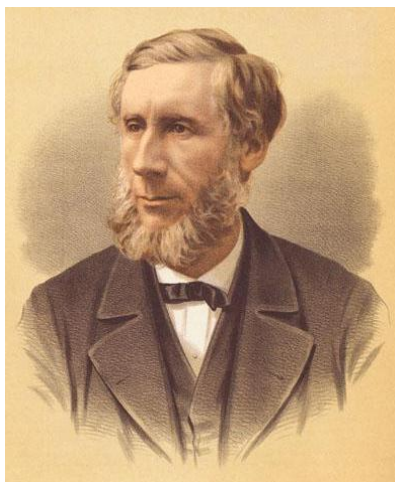


Рисунок 41 - Джон Тиндаль (1820-1893 гг.).

Английский хирург и ученый **Джозеф Листер** (рисунок 42) в этот период заложил основы асептики и антисептики. Для профилактики послеоперационных инфекций Д. Листер ввёл жёсткие меры поддержания чистоты в клинике. В качестве дезинфицирующего и антисептического средства он предложил концентрированный раствор карболовой кислоты для обработки инструментов и рук хирурга.



Рисунок 42 - Джозеф Листер (1827-1912 гг.).

Таким образом, вторая половина XIX века ознаменовалась подробным изучением микроорганизмов, выявлением особенностей их строения, разработкой средств и методов защиты организма от инфекций, открытием новых возбудителей инфекционных заболеваний.

Иммунологический период

Иммунологический период развития микробиологии связан в первую очередь с именами французского ученого Луи Пастера, российского биолога Ильи Ильича Мечникова и немецкого врача Пауля Эрлиха. Этих ученых с полным правом можно назвать основоположниками иммунологии, так как Л. Пастер открыл и разработал принципы вакцинации, И.И. Мечников предложил клеточную (фагоцитарную) теорию иммунитета, а П. Эрлих разработал гуморальную теорию иммунитета.

Иммунологический период в развитии микробиологии начался со второй половины XIX в. В это время ученые начали разрабатывать способы защиты от патогенных микробов, вызывающих инфекционные болезни человека и животных. В частности, английский врач **Эдвард Дженнер** (рисунок 43) разработал способ создания невосприимчивости к натуральной оспе путем введения в организм человека возбудителя коровьей оспы.



Рисунок 43 - Эдвард Дженнер (1749-1823 гг.).

Он обратил внимание на то, что женщины, ухаживающие за больными коровьей оспой животными, переболевали этой инфекцией в легкой форме и в последующем не заболевали натуральной оспой. Для защиты людей от натуральной оспы он стал использовать материал, полученный из пораженных тканей сначала коров, а потом и человека.

Французский ученый **Луи Пастер** был первым, кто пришел к гениальному заключению, что с помощью прививок можно предупредить многие инфекционные болезни. В память об открытии Дженнера Пастер назвал этот метод вакцинацией (от латинского слова *vassa* – корова), а прививочные препараты - вакцинами.

Большой вклад в развитие иммунологии внес **Илья Ильич Мечников** (рисунок 44).



Рисунок 44 - Илья Ильич Мечников (1843-1916 гг.).

И.И. Мечников первым разработал учение о фагоцитах и фагоцитозе. В 1883 г. он установил, что основную функцию защиты организма от инфекций выполняют фагоциты - амёбовидные подвижные клетки - “пожиратели” возбудителей заболеваний. И.И. Мечников отметил, что фагоцитоз наблюдается у всех животных и проявляется по отношению ко всем чужеродным веществам (бактериям, органическим и неорганическим частицам и т. д.). Теория фагоцитоза явилась основой разработанной И.И. Мечниковым клеточной теории иммунитета. Л. Пастер на своем портрете, подаренном И.И. Мечникову, написал: “На память знаменитому Мечникову - творцу фагоцитарной теории”. И.И. Мечников изучал также процессы старения и роль нормальной микрофлоры организма в жизни человека. Поэтому его по праву считают родоначальником геронтологии и учения об эубиозе организма.

Оппонентом И.И. Мечникова был немецкий ученый **Пауль Эрлих**, предложивший гуморальную теорию иммунитета (рисунок 45).



Рисунок 45 - Пауль Эрлих (1854-1915 гг.).

П. Эрлих считал, что в ответ на внедрение в организм микробов или их токсинов вырабатываются специфические защитные вещества – антитела. В связи с этим он придавал антителам (гуморальным факторам) первостепенное значение в развитии иммунитета. Однако дальнейшее развитие иммунологии показало единство клеточных и гуморальных факторов иммунитета. За разработку теории иммунитета П. Эрлих и И.И. Мечников в 1908 г. были удостоены Нобелевской премии.

В 1898 г. бельгийский иммунолог и бактериолог **Жюль Борде** (рисунок 46) показал, что антитела образуются не только к бактериям или их токсинам, но и к любому чужеродному белку, попавшему в организм. Так появилось понятие “**антиген**” - чужеродное вещество, в ответ на введение которого в организме вырабатываются антитела.



Рисунок 46 - Жюль Борде (1870-1961 гг.).

Первая половина XX в. отмечена бурным развитием иммунологии. Так, в 1904 г. австрийский педиатр **Клеменс фон Пирке** (рисунок 47) и французский физиолог **Шарль Роббер Рише** (рисунок 48) открыли феномен анафилаксии – иммунопатологическую реакцию (иногда с летальным исходом) в ответ на введение в организм чужеродного белка (гиперчувствительность немедленного типа). Ш. Рише за открытие феномена анафилаксии в 1913 г. был удостоен Нобелевской

премии.



Рисунок 47 - Клеменс фон Пирке (1874-1929 гг.).



Рисунок 48 - Шарль Роббер Рише (1850-1835 гг.).

Таким образом, в начале XX в. возникла новая наука - иммунология, которая разделилась на два направления:

- инфекционная иммунология;
- неинфекционная иммунология.

До середины XX в. в основном развивалась инфекционная иммунология. Были созданы вакцины и лечебные сыворотки против наиболее распространенных инфекций (чумы, туберкулеза, брюшного тифа, дифтерии и т. д.). Однако теоретическая иммунология оставались в зачаточном состоянии. Новый этап развития иммунологии начался с конца 40-х годов XX в., когда австралийский ученый **Фрэнк Макфарлейн Бёрнет** (рисунок 49) объединил инфекционную и неинфекционную иммунологию в так называемую “**новую иммунологию**”.



Рисунок 49 - Фрэнк Макфарлейн Бёрнет (1899-1985 гг.).

В 1949 г. Ф.М. Бёрнет предложил **клонально-селекционную теорию иммунитета**, согласно которой в эмбриональном периоде лимфоциты проходят отбор (селекцию). Те из них, которые проявляют агрессию по отношению к “своим” антигенам, уничтожаются. Оставшиеся лимфоциты реагируют только с чужеродными антигенами. В 1950 г. Ф.М. Бёрнет открыл феномен иммунологической памяти. За работы в области иммунологии в 1960 г. он получил звание лауреата Нобелевской премии.

В 1953 г. английский биолог **Питер Медавар** (рисунок 50) и чешский биолог **Милан Гашек** экспериментально подтвердили теорию Ф.М. Бёрнета о формировании феномена толерантности в эмбриональном периоде. Они установили, что животные, которым в эмбриональном периоде вводили чужеродные антигены, после рождения воспринимали их как “свои”.



Рисунок 50 - Питер Медавар (1915-1987 гг.).

Во второй половине XX века было установлено, что клетки иммунной системы способны “общаться” между собой с помощью специализированных медиаторов - цитокинов. Сигналы цитокинов воспринимают только те клетки, на

поверхности которых имеются специфические рецепторы. В настоящее время развитие иммунологии продолжается.

Молекулярно-генетический период

Со второй половины XX века начался **молекулярно-генетический период** развития микробиологии. В это время американский биохимик **Джеймс Уотсон** и британский биофизик **Фрэнсис Крик** установили структуру и разработали трехмерную модель молекулы ДНК (рисунок 51).

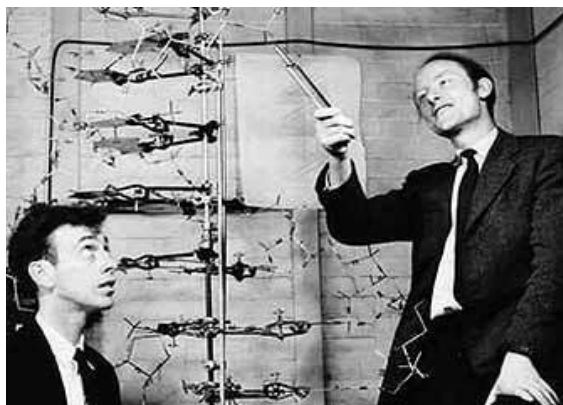


Рисунок 51 - Джеймс Уотсон (1928 г.) и Фрэнсис Крик (1916-2004 гг.).

В 1962 г. за разработку структуры ДНК они получили звание лауреатов Нобелевской премии. С этого времени широкое распространение получила молекулярная биология, генная и белковая инженерия, биотехнология. Благодаря использованию новых методов было изучено строение генома многих бактерий и вирусов, структура антигенов и антител, факторов патогенности микроорганизмов. Расшифровка генов бактерий и вирусов позволила искусственно синтезировать рекомбинантные молекулы ДНК и получать штаммы бактерий, обладающие новыми свойствами.

Американский биохимик Пол Берг (рисунок 52) в 1972 г. получил *in vitro* рекомбинантную ДНК, состоящую из фрагментов разных молекул вирусной и бактериальной нуклеиновых кислот.



Рисунок 52 - Пол Наим Берг (1926 г.)

Последовавшая вслед за этим расшифровка генома кишечной палочки позволила проводить искусственное конструирование генов и осуществлять перенос отдельных генов из одних клеток в другие. За фундаментальные исследования нуклеиновых кислот Полу Бергу, Уолтеру Гилберту и Фредерику Сенгеру в 1980 г. была присуждена Нобелевская премия. К настоящему времени методы генной инженерии используют в производстве широкого спектра биологически активных веществ (БАВ), используемых в качестве диагностических, лечебных и профилактических средств.

Вклад отечественных ученых в развитие микробиологии, вирусологии и иммунологии

Отечественные ученые внесли существенный вклад в развитие микробиологии, вирусологии и иммунологии. И.И. Мечников, Н.Ф. Гамалея, А.М. Безредка, Г.Н. Габричевский, Л.А. Тарасевич и многие другие отечественные ученые прошли школу Л. Пастера. В XIX и начале XX вв. они много сделали для выяснения этиологической роли микробов в возникновении инфекционных болезней, изучения проблем невосприимчивости к инфекциям, создания иммунобиологических препаратов, снижения заболеваемости и ликвидации инфекционных болезней.

Русский врач и эпидемиолог **Данило Самойлович** много внимания уделял организации борьбы с эпидемиями чумы. Для доказательства опасности окружающих предметов он неоднократно надевал и носил одежду больных чумой людей. Умер во время эпидемии чумы в Таганроге.

Известный ботаник **Лев Семенович Ценковский** (рисунок 53) в 1883 г. разработал отечественные вакцины против сибирской язвы, которые длительное время использовались для вакцинации животных. В середине 50-х годов XIX века он начал читать лекции о бактериях в Петербургском университете. В 1856 г. опубликовал классический труд “О низших водорослях и инфузориях”.

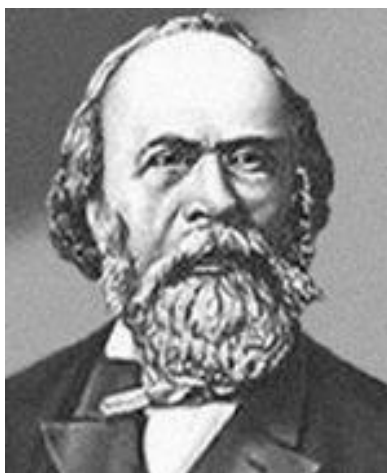


Рисунок 53 - Лев Семенович Ценковский (1822-1887 гг.).

Профессор ботаники Казанского университета **Николай Васильевич Соро-**

кин (1846-1909 гг.) является основателем медицинской микологии. В 1882-1886 гг. он опубликовал четырёхтомное издание “Растительные паразиты человека и животных как причина заразных болезней”, включавшее описание всех известных в то время бактерий. Он описал многие виды грибов – возбудителей инфекционных заболеваний (*Candida*, *Achorion*, *Trichophyton*, *Microsporium*, *Aspergillus* и др.).

Врач-терапевт **Дмитрий Леонидович Романовский** (1861-1921 гг.) описал строение малярийного плазмодия, разработал основы химиотерапии и принципы выбора антимикробных препаратов при лечении малярии, разработал метод окраски мазков крови с использованием водных растворов эозина и метиленового синего.

Вклад **Ильи Ильича Мечникова** в развитие микробиологии поистине огромен. Он является одним из основоположников иммунологии. Его заслуга отмечена высшей наградой - Нобелевской премией за 1906 г. за работы в области иммунологии.

Ученик И.И. Мечникова патологоанатом, эпидемиолог и бактериолог **Владимир Константинович Высокович** (рисунок 54) доказал, что попавшие в кровь бактерии депонируются в селезёнке, печени и костном мозге. Его основные работы посвящены изучению патологической анатомии сифилиса и туберкулёза, патогенеза, иммунитета и эпидемиологии ряда других инфекционных болезней. Совместно с другими учеными он заложил основы учения о ретикуло-эндотелиальной системе, экспериментально доказал пригодность убитых бактерий для вакцинации против сибирской язвы и чумы, тождество туберкулёза и золотухи. В.К. Высокович являлся руководителем экспедиций по борьбе с эпидемиями холеры и чумы. Впервые в России он произвел вакцину против брюшного тифа.



Рисунок 54 - Владимир Константинович Высокович (1854-1912 гг.).

Сергей Николаевич Виноградский (рисунок 55) является основателем почвенной микробиологии. Он выделил и изучил азотфиксирующие бактерии, установил роль микроорганизмов в круговороте азота, углерода, фосфора, серы и железа.



Рисунок 55 – Сергей Николаевич Виноградский (1856-1953 гг.).

Николай Федорович Гамалея (рисунок 56) изучал вопросы эпидемиологии и профилактики бешенства, холеры, чумы, сыпного тифа. Им было обосновано значение дезинсекции для ликвидации сыпного и возвратного тифов. Н.Ф. Гамалея в 1886 г. организовал в Одессе первую в России бактериологическую станцию.



Рисунок 56 - Николай Федорович Гамалея (1859-1949 гг.).

Василий Леонидович Омелянский (рисунок 57) получил широкую известность своими трудами по почвенной микробиологии. Он написал первый учебник по микробиологии на русском языке “Основы микробиологии” и “Практическое руководство по микробиологии”.



Рисунок 57 - Василий Леонидович Омелянский (1867-1928 гг.).

Большой вклад в развитие медицинской микробиологии внес **Даниил Кириллович Заболотный** (рисунок 58). Он изучал вопросы микробиологии чумы и холеры, иммунизации против холеры, распространение чумы в Индии и Китае, работал в Институте Пастера в Париже. Д.К. Заболотный организовал первую в России кафедру микробиологии при Петербургском женском медицинском институте (1898 г.) и первую в мире кафедру эпидемиологии в Одессе (1920 г.). В 1928 г. он создал в Киеве Украинский институт эпидемиологии и микробиологии, носящий в настоящее время его имя.



Рисунок 58 - Даниил Кириллович Заболотный (1866-1929 гг.).

Лев Александрович Тарасевич (рисунок 59) выдающийся микробиолог, эпидемиолог и иммунолог, ученик И.И. Мечникова. Занимался вопросами эпидемиологии и профилактики туберкулеза, холеры, брюшного тифа, малярии и других инфекций. Он является основателем первой отечественной станции по контролю бактериальных препаратов (в настоящее время – ГИСК им. Л.А. Тарасевича).



Рисунок 59 - Лев Александрович Тарасевич (1868-1927 гг.).

Отечественный паразитолог **Евгений Иванович Марциновский** (рисунок 60) ввел в преподавание микробиологии курс протозоологии. Он изучал лейшманиозы, спирохетозы, малярию. По инициативе Е.И. Марциновского был организован Тропический институт (в настоящее время - Институт медицинской паразитологии и тропической медицины им. Е.И. Марциновского).



Рисунок 60 - Евгений Иванович Марциновский (1874-1934 гг.).

Микробиолог и эпидемиолог **Георгий Норбертович Габричевский** (рисунок 61) известен работами в области микробиологии дифтерии, возвратного тифа, скарлатины. Для лечения скарлатины и дифтерии он ввел в клиническую практику серотерапию. Он является основателем Московского бактериологического института (в настоящее время - МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского).



Рисунок 61 - Георгий Норбертович Габричевский (1860-1907 гг.).

Значительный вклад в изучение физиологии микроорганизмов внес русский биохимик и микробиолог **Сергей Павлович Костычев** (1877-1931 гг.). Он занимался вопросами спиртового брожения, фиксацией атмосферного азота азотобактером, характером изменений фотосинтеза в течение суток. С.П. Костычев организовывал первое микробиологическое производство лимонной кислоты из сахара с помощью гриба *Aspergillus niger*.

Владимир Николаевич Шапошников (1884-1968 гг.) является основателем технической микробиологии. В 1930 г. он принимал непосредственное участие в создании в нашей стране завода по микробиологическому производству ацетона и бутилового спирта. В.Н. Шапошников написал первый в Советском Союзе учебник “Техническая микробиология”.

Яков Яковлевич Никитинский (1878-1941 гг.) – специалист в области санитарной гидробиологии, пищевой и технической микробиологии. Он занимался изучением микрофлоры источников водоснабжения, вопросами хранения и консервирования пищевых продуктов. Его работы послужили основой для создания консервного производства и холодильного хранения пищевых скоропортящихся продуктов.

Основоположниками микробиологии молока и молочных продуктов являются **С.А. Королев** (1876-1932) и **А.Ф. Войткевич** (1875-1950).

Во второй половине XX в. отечественные учёные добились значительных успехов в изучении возбудителей вирусных инфекций. М.А. Морозов и Е.И. Туревич разработали оригинальные методы окраски вирусных телец включений. Исследования Е.Н. Павловского, Л.А. Зильбера, А.К. Шубладзе, В.Д. Соловьёва, М.П. Чумакова явились основополагающими в учении о природно-очаговых вирусных инфекциях. Весомый вклад в развитие микробиологии внесли П.В. Циклинская, Г.Н. Минх, А.А. Смородинцев, В.Д. Тимаков, Н.А. Красильников, Е.Н. Мишустин, П.Н. Кашкин, З.В. Ермольева, В.М. Жданов, С.В. Прозоровский и многие другие ученые. Отечественными учеными созданы уникальные иммунобиологические препараты, которые широко применяются во многих странах: живые вакцины против сибирской язвы (А.Л. Тамарин, Н.Н. Гинзбург), туляремии

(Б.Я. Эльберт, Н.А. Гайский), полиомиелита (М.П. Чумаков, А.А. Смородинцев), бруцеллеза (П. А. Вершилова); анатоксины против столбняка, раневых инфекций и ботулизма (А.А. Воробьев, Г. В. Выгодчиков).

Научно-исследовательские учреждения микробиологического профиля России

В Российской Федерации имеется широкая сеть научно-исследовательских учреждений микробиологического профиля, входящих в состав Российской академии наук, Российской академии медицинских наук, Министерства здравоохранения и социального развития, Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека и других министерств и ведомств.

Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрябина Пущинского научного центра РАН (ИБФМ РАН) создан в 1965 г. как один из Институтов Центра биологических исследований АН СССР в Пущино (рисунок 62).



Рисунок 62 - Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрябина.

В ИБФМ РАН проводятся исследования по изучению микробного разнообразия, молекулярных механизмов функционирования генетических систем микроорганизмов, взаимодействия микробов с окружающей средой. Значительное место в исследованиях ИБФМ РАН занимают вопросы использования микроорганизмов в биотехнологии. При Институте функционируют учебно-образовательный центр об окружающей среде и биотехнологии, Центр биосферных исследований, научно-образовательный центр прикладной экологии, Экобиотехнопарк.

Институт микробиологии им. С.Н. Виноградского РАН является ведущим научным учреждением страны в области общей микробиологии и вирусологии. Основные решаемые вопросы – систематика, экология, генетика и биотехнология микроорганизмов и вирусов. Среди направлений исследований – микробиологические методы извлечения металлов из бедных руд, повышение нефтеотдачи пластов, очистка твердых бытовых и промышленных отходов, снижение содержания метана в угольных шахтах, наработка грибных лекарственных препаратов.

**Федеральное государственной бюджетное учреждение
“Государственный научный центр “Институт иммунологии”** Федерального

медико-биологического агентства России является ведущим научно-медицинским учреждением в области иммунологии и аллергологии. В Институте осуществляется диагностика и лечение всех видов заболеваний, связанных с нарушениями в системе иммунитета: аллергического ринита, бронхиальной астмы, крапивницы, атопического и контактного дерматита, пищевой и лекарственной аллергии, первичных и вторичных иммунодефицитов, наследственного ангионевротического отека, герпесвирусных, папилломавирусных инфекций, диагностически сложных иммуноопосредованных заболеваний и их вакцинопрофилактика.

Государственный научный центр Российской Федерации ФГУП Государственный научно-исследовательский институт генетики и селекции промышленных микроорганизмов (“ГосНИИГенетика”) основан в 1968 г. на базе сектора генетики и селекции микроорганизмов Радиобиологического отдела Института атомной энергии, созданного в 1958 г. Организатором и первым директором института был профессор С.И. Алиханян. Этот институт является ведущим исследовательским центром России в области биотехнологии, генетики и геной инженерии промышленных микроорганизмов (рисунок 63).



Рисунок 63 - Государственный научно-исследовательский институт промышленных микроорганизмов.

В этом учреждении разрабатываются биотехнологические процессы получения биологически активных веществ (аминокислот, ферментов, витаминов, антибиотиков, рекомбинантных белков, биокатализаторов и др.).

Институт полиомиелита и вирусных энцефалитов имени М.П. Чумакова РАМН занимается проблемами вирусных инфекций. Основан в 1955 г. М. П. Чумаковым. На базе института действует предприятие по производству вакцин.

Государственное учреждение Научно-исследовательский институт вирусологии им. Д.И. Ивановского РАМН является одним из крупнейших в мире научно-исследовательских учреждений в области изучения экологии, эпидемиологии и молекулярной биологии вирусов человека и животных. На базе Института функционирует ряд Центров ВОЗ, Всероссийский Центр экологии вирусов, Государственная коллекция вирусов РФ, несколько диагностических Центров, клиническое отделение и отдел экспериментального производства по выпуску и контролю качества тест-систем и противовирусных вакцин.

Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова РАМН основан в 1919 г. (рисунок 64).



Рисунок 64 - Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова.

Институт проводит исследования, направленные на изучение клеточных и молекулярных механизмов иммунитета, генетики и молекулярной биологии вирусов, исследование молекулярно-биологических основ патогенности и изменчивости вирусов и бактерий, механизмов персистенции и аттенуации возбудителей, разработку средств и методов профилактики, диагностики и лечения инфекционных заболеваний, создание нанотехнологий и использование наноматериалов при разработке новых иммунобиологических препаратов.

Научно-исследовательский институт по изысканию новых антибиотиков им. Г. Ф. Гаузе РАМН создан в 1953 г. на базе Лаборатории антибиотиков АМН СССР (рисунок 65).



Рисунок 65 - НИИ по изысканию новых антибиотиков им. Г.Ф. Гаузе.

Назван в честь профессора Георгия Францевича Гаузе, создателя лаборатории антибиотиков, а в 1960-1986 гг. - директора института. В 1942 году Г. Ф. Гаузе и М. Г. Бражникова открыли первый в СССР оригинальный антибиотик грамицидин С (советский), который применялся для лечения и профилактики раневых инфекций в период Великой Отечественной войны и по настоящее время производится российской медицинской промышленностью. В институте были получены и внедрены в медицинскую практику такие антибиотики как колимицин (неомицин), мономицин, ристомидин, канамицин, линкомицин, гелиомицин, а также противоопухолевые антибиотики оливомицин, брунеомицин (стрептонигрин), рубомицин (даунорубицин), карминомицин, блеомицетин (блеомицин А-5), и полусинтетический антибиотик доксорубицин. Основной задачей Института является поиск и изучение новых антибактериальных, противоопухолевых и

антивирусных препаратов, включая ВИЧ-ингибиторы, иммуномодуляторы, ингибиторы синтеза холестерина и другие биологически активные соединения. В Институте проводятся генетические и селекционные исследования по созданию высокопродуктивных штаммов микроорганизмов – продуцентов антибиотиков, изучаются механизмы действия новых антибиотиков, осуществляются доклинические и клинические исследования антибиотиков и других лекарственных средств.

Государственное учреждение “Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии Министерства здравоохранения Российской Федерации” им. Г.Н. Габричевского (МНИИЭМ) организован на базе Бактериологического Императорского Московского Университета, созданного в 1895 г. Г.Н. Габричевским. В 1979 г. институту было присвоено имя Г.Н. Габричевского (рисунок 66).



Рисунок 66 - Московский НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Г.Н. Габричевского.

В институте проводятся исследования по разработке методов профилактики, диагностики и лечения острых детских капельных и кишечных инфекций, осуществляются научно-исследовательские работы, направленные на совершенствование дизентерийных, менингококковых, коревых, дифтерийных и других вакцин. МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского является пионером по экспериментально-теоретическому обоснованию и разработке биопрепаратов для коррекции микрофлоры человека при дисбактериозах различного генеза. На базе института функционируют Федеральный консультационно-методический центр по дифтерии и коклюшу, Республиканский центр по бифидумбактериям, Государственная коллекция бактерий – представителей нормальной микрофлоры человека.

Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. почетного академика Н.Ф. Гамалеи РАМН проводит фундаментальные исследования по эпидемиологии инфекционных заболеваний и внутрибольничных инфекций, природноочаговым болезням человека, медицинской микробиологии, генетике и молекулярной биологии бактерий, теоретической и прикладной инфекционной иммунологии. Особое место занимают исследования закономерностей распространения и эпидемического проявления инфекционных заболеваний, структуры и динамики инфекционной патологии населения, возникновения, функционирования и проявления природных очагов болезни, генетики, молекулярной биологии, экологии патогенных микроорганизмов. На базе

института функционируют Центры Минздрава РФ по риккетсиозам, лептоспирозам, бруцеллезу, туляремии, легионеллезу, микоплазмозам, хламидиозам, клостридиозам, боррелиозам. На базе института создана и функционирует кафедра инфектологии Московской медицинской академии им. И. М. Сеченова.

Федеральное государственное бюджетное учреждение Научно-исследовательский институт гриппа РАМН (г. Санкт-Петербург) образовано в 1967 г. (рисунок 67).



Рисунок 67 - ФГБУ НИИ гриппа Минздравсоцразвития России.

Научно-исследовательская деятельность Института включает решение фундаментальных и прикладных задач в области вирусологии, эпидемиологии и инфекционной патологии. Основные направления научно-исследовательской деятельности Института: эпидемиологический и этиологический мониторинг гриппа и других ОРЗ на территории России, молекулярно-генетический анализ вирусов гриппа, циркулирующих на территории России, выявление детерминант патогенности вирусов, изучение молекулярных механизмов патогенеза вирусных инфекций, создание препаратов для диагностики вирусных инфекций, разработка эффективных средств защиты населения от вирусных инфекций.

Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Л. Пастера (НИИЭМ им. Пастера, г. Санкт-Петербург) образован в апреле 1923 г. Он занимается исследованиями по этиологии, эпидемиологии, диагностике и профилактике актуальных бактериальных и вирусных инфекций (вирусных гепатитов, ВИЧ, туберкулеза, хеликобактерной инфекции, краснухи, дифтерии, эпидемического паротита, иерсиниозов и других инфекций).

В Институте проводятся работы по созданию вакцин против краснухи, вирусного гепатита В, кори, паротита, тест-систем для диагностики и мониторинга инфекционных болезней. Активно ведутся работы по клиническим испытаниям новых средств профилактики и лечения инфекционных болезней. Проводится большая работа по Программе ликвидации полиомиелита в России в рамках Глобальной программы ВОЗ.

Институт экологии и генетики микроорганизмов Уральского отделения РАН (г. Пермь) проводит фундаментальные исследования по оценке роли микроорганизмов в биосферных процессах, выявлению молекулярно-генетических механизмов адаптации микроорганизмов к стрессовым факторам, изучению природных и модифицированных микроорганизмов, перспективных для получения биологически активных веществ и защиты окружающей среды от загрязнений. В

Институте изучаются также механизмы функционирования иммунной системы при различных воздействиях и состояниях макроорганизма, разрабатываются новые методы иммунодиагностики и иммунокоррекции.

ГУ Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии Сибирского отделения РАМН (г. Владивосток). Основные научные направления Института:

- экология возбудителей сапрозоонозов и механизмы их изменчивости в различных условиях обитания;
- молекулярные основы патогенности бактерий;
- молекулярная эпидемиология бактериальных инфекций;
- молекулярно-генетическая характеристика возбудителей вирусных природно-очаговых инфекций;
- механизмы антиинфекционной резистентности организма и ее иммунокоррекция стимуляторами различной природы.

Федеральное государственное бюджетное учреждение (ФГБУ) “Государственный научно-исследовательский институт стандартизации и контроля медицинских биологических препаратов им. Л. А. Тарасевича” Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации (ГИСК им. Л.А. Тарасевича) создан по инициативе Л.А. Тарасевича в 1918 г. на базе станции контроля вакцин, существовавшей с 1915 г. при кафедре микробиологии Московских высших женских курсов. В настоящее время ГИСК им. Л.А. Тарасевича выполняет функции Национального органа контроля медицинских иммунобиологических препаратов (МИБП). В институте проводятся исследования по изучению механизмов развития иммунного ответа при вакцинации и по оценке качества биологических препаратов. Институт не только осуществляет контроль готовой продукции, но и следит за соблюдением надлежащих условий производства, гарантирующих выпуск качественных медицинских иммунобиологических препаратов. ГИСК им. Л.А. Тарасевича проводит сертификацию и экспертизу качества, эффективности и безопасности МИБП (вакцин, иммуноглобулинов, бактериофагов, препаратов нормофлоры, аллергенов, цитокинов и др.). ГИСК им. Л.А. Тарасевича взаимодействует с Всемирной организацией здравоохранения и национальными органами контроля других стран по вопросам стандартизации, экспертизы качества и сертификации МИБП. Институт участвует в работе Комитета ВОЗ по стандартизации МИБП.

ГУ Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации проводит исследования по вопросам эпидемиологии и микробиологии актуальных бактериальных, вирусных и протозойных инфекций.

Федеральное государственное учреждение науки “Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии” Роспотребнадзора (ФГУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора) создан в 1963 г. и является головным научным учреждением России в области разработки научных проблем эпидемиологии и инфекционной патологии. Институт является основным разработчиком в стране теоретических основ и концепций в области эпидемиологии, социально-экономической значимости инфекционных болезней, патогенеза, диагностики, терапии и профилактики инфекционных болезней. На базе института

функционируют Федеральный научно-методический центр Минздравсоцразвития РФ по профилактике и борьбе со СПИД, Российские центры по внутрибольничным инфекциям, менингококковой инфекции и гнойным менингитам, шигеллезам, сальмонеллезам, Центр ВОЗ по зоонозам.

Федеральное государственное учреждение науки “Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии” Роспотребнадзора создано в 1974 г. (Всесоюзный научно-исследовательский институт прикладной микробиологии) и размещается в п. Оболенск Московской области. Предназначение учреждения – проведение фундаментальных и прикладных исследований в области эпидемиологии, бактериологии и биотехнологии, направленных на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Федеральное государственное учреждение науки “Научно-исследовательский институт дезинфектологии” Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Институт занимается разработкой медицинских основ дезинфекции, стерилизации, дезинсекции, дератизации; изысканием новых гигиенически и экологически безопасных антимикробных, инсектицидных, акарицидных и репеллентных агентов; разработкой рецептур новых дезинфекционных средств и методических указаний по их применению; изучением эффективности и безопасности дезсредств, их регистрацией и сертификацией.

Федеральное государственное учреждение науки “Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии “Вектор” Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (ГНЦ ВБ “Вектор”) основано в 1974 г. и расположено в п. Кольцово Новосибирской области. В состав Центра входит Институт медицинской биотехнологии, расположенный в г. Бердске. Фундаментальные исследования Центра направлены на разработку эффективных средств и методов профилактики, лечения и диагностики особо опасных и социально значимых инфекционных заболеваний, создание и совершенствование биотехнологий производства защитных препаратов, прогнозирование и анализ сценариев развития эпидемий, вызываемых особо опасными и социально значимыми инфекционными агентами.

ФГУН Омский Научно-исследовательский институт природноочаговых инфекций Роспотребнадзора осуществляет фундаментальные и прикладные научные исследования по проблеме природноочаговых инфекций и инвазий, изучение особенностей структуры природных и антропоургических очагов вирусных, бактериальных и риккетсиозных зоонозных инфекций, инвазий, выявление тенденций изменений паразитарных систем. В Институте проводится мониторинг и эпидемиологическое районирование природных очагов болезней, изучаются молекулярно-генетические особенности возбудителей природноочаговых заболеваний, разрабатываются и совершенствуются методы диагностики и профилактики природноочаговых болезней. На базе Института функционирует Сибирский Федеральный окружной центр по профилактике и борьбе со СПИД.

Федеральное государственное учреждение здравоохранения (ФГУЗ) “Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт” Роспотребнадзора основан в 1970 г. (рисунок 68).



Рисунок 68 - Волгоградский НИПЧИ.

С момента создания Институт занимается решением проблем противоэпидемической защиты населения от возбудителей особо опасных инфекций (чумы, холеры, сибирской язвы, туляремии, бруцеллеза, сапа, мелиоидоза, глубоких микозов). Особое значение в работе Института занимает научное обеспечение санитарно-эпидемиологического надзора за особо опасными и другими природно-очаговыми инфекционными болезнями в районах Нижнего Поволжья. Институт осуществляет фундаментальные и прикладные научные исследования в области эпидемиологии, биотехнологии и микробиологии опасных инфекций, разрабатывает, совершенствует и реализует научно обоснованные средства и методы профилактики и борьбы с этими заболеваниями. ВолгоградНИПЧИ является одним из базовых учреждений РФ по проблеме “Биологическая безопасность и противодействие биотерроризму”. В состав Института входит Испытательная лаборатория по оценке эффективности дезинфицирующих средств.

ФГУЗ “Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока” Роспотребнадзора основан в 1934 г. как научно-оперативный орган по борьбе с чумой. В настоящее время Институт является многопрофильным учреждением, входящим в систему обеспечения эпидемического благополучия по особо опасным бактериальным и вирусным инфекциям (чуме, холере, бруцеллезу, туляремии, сибирской язве, арбовирусным инфекциям) в Сибирском и Дальневосточном федеральных округах. Институт разрабатывает приоритетные направления по проблемам санитарной охраны территории, природной очаговости, эпидемиологии, микробиологии, диагностики, генетики, иммунологии, профилактики и лечения конвенционных, особо опасных инфекций и других природноочаговых болезней. В Институте производятся бактериальные препараты, антисыворотки, питательные среды.

ФГУЗ “Российский научно-исследовательский противочумный институт “Микроб” Роспотребнадзора (г. Саратов) создан в 1918 г. на базе кафедры микробиологии Саратовского университета. В Институте проводятся исследования по эпидемиологии, эпизоотологии, микробиологии, иммунологии, генетике и биотехнологии особо опасных инфекций. Особое значение в Институте отводится исследованиям фенотипической и генотипической изменчивости возбудителей особо опасных инфекций, разработке единой системы эпидемиологического надзора за чумой, холерой и другими особо опасными инфекциями, изучению механизмов природной очаговости, особенностей экологии

возбудителей опасных инфекционных заболеваний. Институт участвует в работе Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, связанных с проявлением особо опасных инфекционных болезней и биотерроризма. На производственной базе Института производится выпуск медицинских иммунобиологических препаратов и питательных сред.

ФГУЗ “Ростовский-на-Дону научно-исследовательский противочумный институт” Роспотребнадзора основан в 1934 г. для ликвидации очагов чумы на территории Северо-Западного Прикаспия. В настоящее время в Институте проводятся широкие исследования по микробиологии, диагностике, специфической и неспецифической профилактике опасных инфекционных заболеваний (чумы, туляремии, бруцеллеза, легионеллеза, иерсиниоза, лептоспироза и др.). Большое значение в Институте отводится разработке новых питательных сред для диагностики особо опасных инфекций. На базе Института функционирует Центр молекулярной диагностики бактериальных и вирусных опасных инфекций, в котором разрабатываются препараты для генной диагностики инфекционных болезней. Научные исследования Института направлены на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации по особо опасным и другим природно-очаговым инфекциям.

ФГУЗ “Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт” Роспотребнадзора основан в 1952 г. на базе Ставропольской противочумной станции. Институт осуществляет научное обеспечение эпидемиологического надзора за опасными бактериальными и вирусными инфекциями, проводит разработку, совершенствование и внедрение в практику научно-обоснованных средств и методов профилактики, диагностики и борьбы с этими болезнями. Институт является составной частью единой федеральной централизованной системы противочумных учреждений, осуществляющих санитарно-эпидемиологический надзор за чумой, холерой, сибирской язвой, туляремией, бруцеллезом. На базе Института функционирует Центр индикации возбудителей и диагностики опасных инфекционных заболеваний для субъектов Южного федерального округа. Научно-производственный потенциал Института позволяет выпускать медицинские иммунобиологические препараты, в том числе магнитоиммуносорбенты и липосомальные формы антибиотиков.

ФГУН Екатеринбургский научно-исследовательский институт вирусных инфекций Роспотребнадзора (рисунок 69) занимается проблемами гриппа и других острых респираторных вирусных инфекций, неполиомиелитных энтеровирусных нейроинфекций у детей, клещевого энцефалита, ВИЧ/СПИДа и СПИД-ассоциированных герпесвирусных заболеваний, госпитальных инфекций.



Рисунок 69 – Екатеринбургский научно-исследовательский институт вирусных инфекций.

Научно-техническая деятельность Института включает решение задач, направленных на снижение инфекционной заболеваемости и обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия в отношении вирусных инфекций на территории Российской Федерации; разработку и совершенствование вирусных диагностических и лечебно-профилактических препаратов, организацию их выпуска; разработку и внедрение современных методов диагностики, лечения и профилактики вирусных заболеваний.

Уральский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии (УНИИФ) - ведущий научно-практический и организационно-методический центр по направлениям противотуберкулёзной работы в Уральском регионе (рисунок 70).



Рисунок 70 - Уральский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии.

УНИИФ создан на базе Городского показательного противотуберкулёзного диспансера в марте 1931 г. В 1957 г. Институт был передан в Федеральное подчинение. Направлениями научной деятельности УНИИФ являются разработка и совершенствование ускоренных методов и систем диагностики туберкулёза, разработка программ по повышению резистентности к заболеванию туберкулёзом детского населения, разработка и апробация новых методов лечения туберкулёза, разработка и апробация комплексных программ по медицинской и социальной реабилитации больных туберкулёзом.

Федеральное государственное учреждение “Уральский научно-

исследовательский институт дерматовенерологии и иммунопатологии” Федерального агентства по высокотехнологичной медицинской помощи образовано в 1931 г. (рисунок 71).



Рисунок 71 - ФГУ Уральский НИИ дерматовенерологии и иммунопатологии.

НИИ дерматовенерологии и иммунопатологии осуществляет разработку и совершенствование технологий диагностики, профилактики и лечения аллергических, пролиферативных дерматозов, злокачественных новообразований кожи, распространенных микозов, а также инфекционных заболеваний, передаваемых половым путем. Институт осуществляет комплексную диагностику и лечение инфекций половой сферы, иммунных и гормональных нарушений, грибковых заболеваний, аллергодерматозов детей и взрослых, герпесвирусных инфекций, псориаза и других хронических дерматозов.

ФГУН Тюменский научно-исследовательский институт краевой инфекционной патологии Роспотребнадзора проводит фундаментальные и прикладные научные исследования и работы в области эпидемиологии, микробиологии и иммунологии инфекционных и паразитарных болезней; осуществляет научное обоснование, разработку и совершенствование системы санитарно-эпидемиологического надзора при паразитарных и инфекционных заболеваниях; разрабатывает методы диагностики, лечения и профилактики паразитарных и инфекционных заболеваний.

Федеральное государственное учреждение науки “Хабаровский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии” Роспотребнадзора – старейшее научное учреждение, основанное в 1925 г. Направления деятельности Института: разработка средств, методов и системы противоэпидемических мероприятий, направленных на профилактику и борьбу с природно-очаговыми инфекциями и инвазиями, вирусными гепатитами, СПИД-инфекцией, кишечными инфекциями бактериальной природы, актуальными для дальневосточного региона. В Институте проводятся исследования по клещевому энцефалиту, гельминтозам, малярии, сибирской язве, геморрагической лихорадке с почечным синдромом.

Вопросы для контроля усвоения материала

1. Назовите особенности строения прокариотических клеток.
2. Назовите особенности строения эукариотических клеток.
3. По каким признакам прокариотические клетки отличаются от эукариотических клеток?
4. Что включает в себя мир микробов?

5. Дайте определение микробиологии.
6. Назовите виды и разделы микробиологии.
7. Назовите главные задачи современной медицинской микробиологии.
8. С какими науками имеет связь медицинская микробиология?
9. Какие периоды выделяют в истории микробиологии?
10. Дайте характеристику эвристическому периоду микробиологии.
11. Расскажите о развитии микробиологии в морфологический период.
12. Какими достижениями характеризуется физиологический период развития микробиологии?
13. Что представляют собой постулаты Коха?
14. Охарактеризуйте иммунологический период развития микробиологии.
15. Чем ознаменован молекулярно-генетический период развития микробиологии?
16. Кто из отечественных ученых внес вклад в развитие микробиологии?
17. Приведите примеры научно-исследовательских учреждений микробиологического профиля России.

Тренировочные тесты

1. Какие царства живых существ выделяли во времена Аристотеля?
 - растения*
 - микробы
 - животные*
 - вирусы
 - простейшие
2. Первооткрывателем микробов является:
 - П. Эрлих
 - А. Левенгук*
 - Р. Кох
 - И.И. Мечников
 - Л. Пастер
3. Выделять микроорганизмы в отдельное царство (протисты) предложил:
 - Л. Пастер
 - Э. Геккель*
 - Р. Кох
 - Гиппократ
 - Д. Фракасторо
4. Кто предложил называть науку о микробах микробиологией?
 - Р. Кох
 - Л. Пастер
 - И.И. Мечников
 - П. Дюкло*

- А. Левенгук

5. В развитии микробиологии выделяют периоды:

- эвристический*
- морфологический*
- биологических
- физико-химический
- молекулярно-генетический*

6. В развитии микробиологии выделяют периоды:

- биологический
- химический
- физиологический*
- иммунологический*
- молекулярно-генетический*

7. Самостоятельными разделами микробиологии являются:

- бактериология*
- микология*
- вирусология*
- зоология
- ботаника

8. Эвристический период становления микробиологии связан с именами:

- Гиппократ*
- А. Левенгука
- А. Флеминга
- Д. Фракасторо*
- И.И. Мечникова

9. Первое увеличивающее оптическое устройство изобрел:

- Гиппократ
- Г. Галилей*
- А. Левенгук
- Д. Фракасторо
- Л. Пастер

10. Первый микроскоп, пригодный для обнаружения крупных микробов, изобрел:

- Д. Фракасторо
- Х. Янсен*
- Гиппократ
- Аристотель
- Л. Пастер

11. Кто впервые опубликовал изображения микробов, наблюдаемые с помощью микроскопа?

- Л. Пастер
- Р. Кох
- А. Левенгук*
- Гиппократ
- Г. Галилей

12. Физиологический период развития микробиологии связан с именами:

- П. Эрлиха
- А. Левенгука
- Р. Коха *
- И.И. Мечникова
- Л. Пастера*

13. Явление анаэробнозоткрыл:

- Р. Кох
- Л. Пастер*
- А. Левенгук
- П. Эрлих
- А. Флеминг

14. Первые прививки против натуральной оспы осуществил:

- Л. Пастер
- Р. Кох
- Э. Дженнер*
- П. Эрлих
- Д.И. Ивановский

15. Метод аттенуации патогенных микробов предложил:

- И.И. Мечников
- А. Левенгук
- Л. Пастер*
- Э. Дженнер
- Р. Кох

16. Иммунологический период становления микробиологии связан с именами:

- П. Эрлиха*
- А. Левенгука
- Р. Коха
- И.И. Мечникова*
- Л. Пастера

17. Основателем вирусологии является:

- И.И. Мечников
- П. Эрлих
- Л. Пастер
- Р. Кох

- Д.И. Ивановский*

18. Начало морфологического периода развития микробиологии связано:

- с выдвижением гипотезы о миазмах
- с открытием микроорганизмов*
- с внедрением плотных питательных сред
- с получением пенициллина
- с расшифровкой структуры ДНК

19. К физиологическому периоду развития микробиологии относятся:

- открытие возбудителя холеры человека*
- создание основ вакцинного дела*
- открытие микроорганизмов
- внедрение в практику микробиологии плотных питательных сред*
- расшифровка структуры ДНК

20. Роберт Кох:

- сформулировал триаду критериев, по которым можно установить связь инфекционного заболевания с определенным микроорганизмом*
- разработал и получил вакцину против бешенства
- сформулировал понятия об активном и пассивном иммунитете
- получил пенициллин
- выделил вирусы

21. Биологическую природу процесса брожения доказал:

- Д. Фракасторо
- П. Эрлих
- Л. Пастер*
- Ю. Петри
- И. И. Мечников

22. К иммунологическому периоду развития микробиологии относятся:

- описание явления фагоцитоза*
- доказательство роли ДНК в передаче наследственной информации
- открытие возбудителя холеры человека
- объяснение происхождения антител*
- обнаружение вирусов

23. *Mycobacterium tuberculosis* - возбудителя туберкулеза открыл:

- Л. Пастер
- М. Бейеринк
- И.И. Мечников
- Р. Кох*
- П. Эрлих

24. Д.И. Ивановский:

- получил пенициллин
- открыл возбудителя туберкулеза
- открыл вирусы*
- выделил пенициллин
- обнаружил возбудителя холеры

25. Клеточную теорию иммунитета сформулировал:

- Р. Кох
- И.И. Мечников*
- П. Эрлих
- Л. Пастер
- С. Ваксман

26. Изучением процесса фиксации азота бактериями занимался:

- Г. Флори
- Д. Уотсон
- Ф. Крик
- С.Н. Виноградский*
- И.И. Мечников

27. Д. Уотсон и Ф. Крик:

- расшифровали структуру ДНК*
- получили пенициллин
- выделили стрептомицин
- обнаружили вирусы
- предложили метод пастеризации

28. Первооткрывателем бактериофагов считается:

- Л. Пастер
- Р. Кох
- Ф. Д'Эрель*
- Д.И. Ивановский
- И.И. Мечников

29. Р. Кох и Л. Пастер занимались изучением:

- возбудителей заболеваний человека и животных*
- грибов, вызывающих заболевания растений
- бактерий, вызывающих заболевания растений
- бактериофагов
- простейших

30. Достижениями Л. Пастера являются:

- открытие брожения как результата жизнедеятельности микроорганизмов*
- открытие возбудителя холеры человека*
- выявление причин болезни шелковичных червей
- внедрение в практику микробиологии анилиновых красителей

- разработка метода специфической профилактики сибирской язвы*

31. Труд “О контагиях, контагиозных болезнях и их лечении” был написан:

- Гиппократом
- Р. Кохом
- Л. Пастером
- Д. Фракасторо *
- И.И. Мечниковым

32. А. Флеминг:

- впервые получил стрептомицин
- впервые получил пенициллин*
- впервые получил тетрациклин
- выделил бактериофаги
- выделил возбудителя туберкулеза

33. Строение вирионов описал:

- Л. Пастер
- Р. Кох
- А. Львов*
- А. Флеминг
- Д. Фракасторо

34. ВИЧ открыли:

- Д.И. Ивановский
- Л. Пастер
- Л. Монтанье, Р. Гало*
- А. Флеминг
- И.И. Мечников

35. Основоположниками учения о природно-очаговых вирусных инфекциях являются:

- Л. Пастер
- Р. Кох
- Е.Н. Павловский*
- Л.А. Зильбер*
- М.П. Чумаков*

36. Основателем технической микробиологии является:

- Р. Кох
- Л. Пастер
- Л.А. Зильбер
- В.Н. Шапошников*
- И.И. Мечников

37. Микроскоп А. Левенгука давал увеличение:

- 100-кратное
- 150-300-кратное*
- 500-кратное
- 1000-кратное
- 5000-кратное

38. Клонально-селекционную теорию иммунитета предложил:

- И.И. Мечников
- Ф.М. Бёрнет*
- П. Эрлих
- Л.А. Зильбер
- М.П. Чумаков

39. Основы асептики и антисептики заложил:

- Р. Кох
- Л. Пастер
- Д. Листер*
- Д. Тиндаль
- Ю. Петри

40. Первую рекомбинантную ДНК *in vitro* получил:

- Л.А. Зильбер
- П. Эрлих
- П. Берг*
- Ф.М. Бёрнет
- Л. Монтанье

Примечание: знаком * отмечены правильные ответы.

Список литературы

1. Воробьев А.А. Медицинская и санитарная микробиология: учеб. пособие для студ. высш. мед. учеб. заведений / А.А. Воробьев, Ю.С. Кривошеин, В.П. Ширококов. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр “Академия”, 2006. – 464 с.

2. Воробьев А.А., Быков А.С., Пашков Е.П., Рыбаков А.М. Микробиология: Учебник. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Медицина, 1998. – 336 с.: ил.

3. Коротяев А.И., Бабичев С.А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология: Учебник для мед. вузов. – 3-е изд., испр. и доп. – СПб.: МпецЛит, 2002. – 591 с.: ил.

4. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: Учебник для студентов медицинских вузов / Под ред. А.А. Воробьева. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ООО “Медицинское информационное агентство”, 2006. – 704 с.; ил., табл.

5. Пожарская В.О., Райкис Б.Н., Казиев А.Х. Общая микробиология с вирусологией и иммунологией (в графическом изображении). Учебное пособие. М.:

“Триада X”, 2004. – 352 с.

6. Поздеев О.К. Медицинская микробиология / Под ред В.И. Покровского. – 3-е изд., стереотип. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 768 с.: ил.

7. Частная медицинская микробиология с техникой микробиологических исследований: Учебное пособие / Под ред. А.С. Лабинской, Л.П. Блинковой, А.С. Ещиной. – М.: ОАО “Издательство “Медицина”, 2005. – 600 с.: ил.

8. Руководство по медицинской микробиологии. Общая и санитарная микробиология. Книга 1 / Колл. авторов // Под редакцией Лабинской А.С., Воиной Е.Г. – М.: Издательство БИНОМ, 2008. – 1080 с.: ил.

9. Информационные ресурсы (WEB-ресурсы) по медицинской микробиологии и иммунологии (Интернет – сайты):

- <http://www.microbiology.ru>

- <http://ru.wikipedia.org>

- <http://www.virology.net>

- <http://www.rusmedserv.com>

- <http://www.molbiol.ru>

Иллюстрированное учебное пособие

Литусов Николай Васильевич

История микробиологии